

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب راهنمای معلم

(راهنمای تدریس)

رشته مکانیک خودرو

کتاب معلم رشته مکانیک خودرو/ مؤلفین: کیومرث قاجاریه، شهرام امینیان، احمد آقاخانی.	۶۴۸
– تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	۶۳
۱۶۲ ص. – برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: دفتر تألیف کتاب‌ها درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	۱۳۹۴
۱. رشته مکانیک خودرو. ۲. برنامه‌ریزی آموزشی. الف. قاجاریه، امینیان، آقاخانی. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. د. عنوان. ه. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.
پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : کتاب راهنمای معلم رشته مکانیک خودرو - ۵۵۱/۴

مؤلفان : کیومرث قاجاریه، شهرام امینیان و احمد آقاخانی

ویراستار فنی : مهدی اسمعیلی

ویراستار ادبی : حسین داوودی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : معصومه چهره‌آرا ضیابری

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

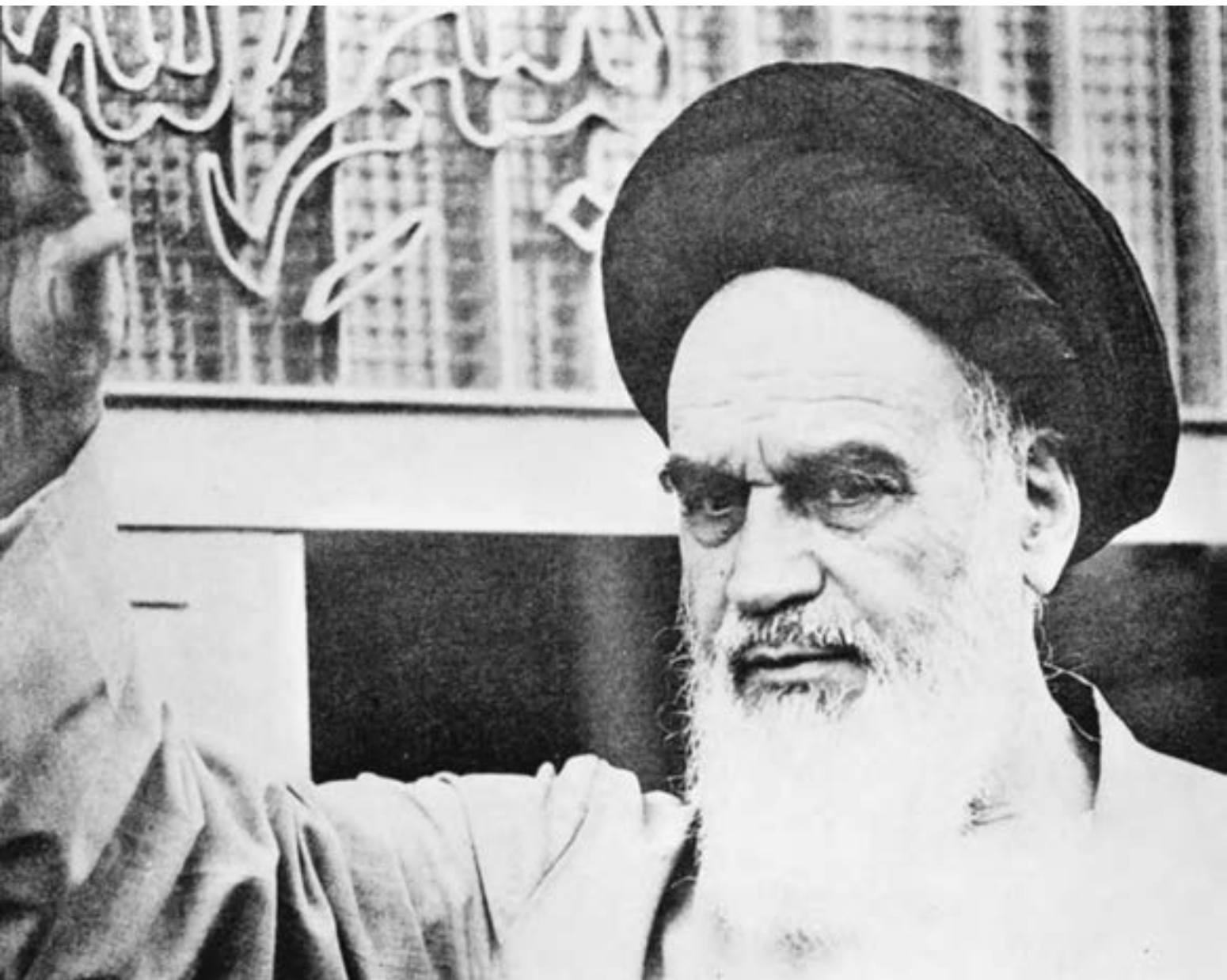
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : سهند

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۹۴

حَقّ چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل
نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.
امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست مطالب

	مقدمه	
۱۴	۵-۴-۱- درصد خطا	
۱۶	۲- انواع حسگر	۱
۱۶	۲-۱- حسگرهای تشخیص موقعیت	۱
۱۸	۲-۲- حسگر با القا مغناطیسی	۳
۱۹	۲-۲-۱- حسگرهای مگنتواستاتیک	۳
۱۹	۲-۲-۲- حسگرهای گالوانومگنتیک	۳
۱۹	۲-۲-۳- اثر هال	۳
۲۱	۲-۳- انواع حسگر موقعیت و زاویه	۴
۲۱	۲-۳-۱- حسگر دریچه‌ی گاز	۴
۲۲	۲-۳-۲- حسگر سطح سوخت	۴
۲۳	۲-۳-۳- حسگر پدال گاز	۴
۲۵	۲-۳-۴- حسگر زاویه‌ی فلکه‌ی فرمان	۴
	۲-۳-۵- حسگرهای زاویه‌ی فلکه‌ی فرمان	۵
۲۶	با اثر هال	۶
۲۷	۲-۴- حسگرهای سرعت و دور در دقیقه	۶
۲۹	۲-۴-۱- حسگر سرعت موتور القایی	۶
۳۰	۲-۴-۲- حسگر فاز اثر هال	۷
۳۲	۲-۴-۳- حسگر سرعت چرخ	۷
۳۳	۲-۴-۴- حسگرهای دور جعبه‌دنده	
۳۴	۲-۵- حسگرهای نوع القایی برای سیستم جرقه‌زنی	۸
۳۵	۲-۶- حسگر پیزوالکتریک یاو دیاپازونی	۸
۳۶	۲-۷- حسگر پیزوالکتریک یاو با نوسانگر استوانه‌ای	۸
۳۷	۲-۸- حسگرهای یاو میکرومکانیکال	۸
	۲-۸-۱- حسگر یاو میکرومکانیکال با حرکت	۹
۳۷	سطحی	۱۱
	۲-۸-۲- حسگر میکرومکانیکال با ساختمان	۱۱
۳۸	شانه‌ای	۱۲
۳۹	۲-۹- حسگرهای شتاب و ارتعاش	۱۲
۴۰	۲-۹-۱- حسگر شتاب اثر هال	۱۳
	فصل اول - نگاه کلی به خودرو	
	۱- سیر تکامل صنایع اتومبیل در جهان	
	۲- مکانیزم کلی خودروها	
	۲-۱- برق و کنترل الکترونیکی خودرو	
	۲-۲- کنترل آلاینده‌ها	
	۲-۳- سیستم‌های عیب‌یاب هوشمند همراه خودرو	
	۲-۴- سیستم انتقال قدرت	
	۲-۵- سیستم تعلیق و فرمان	
	۲-۶- ترمز خودرو	
	۲-۷- لاستیک خودروها	
	۲-۸- سیستم تهویه، گرمایش و تهویه مطبوع	
	۲-۹- سیستم‌های برقی و الکترونیکی	
	۲-۹-۱- نیروی محرکه	
	۲-۹-۲- سیستم ارتباطات	
	۲-۹-۳- سیستم ایمنی	
	۲-۹-۴- سیستم آسایش سرنشین	
	۲-۱۰- سایر موارد	
	فصل دوم - حسگرهای خودرو	
	۱- حسگرهای خودرو	
	۱-۱- تعاریف و اصطلاحات	
	۱-۲- کاربرد در وسایل نقلیه	
	۱-۳- طبقه‌بندی	
	۱-۴- نیازسنجی و روند توسعه حسگر در خودرو	
	۱-۴-۱- ضریب اطمینان بالا	
	۱-۴-۲- هزینه‌ی تولید پایین	
	۱-۴-۳- سختی شرایط عملکرد	
	۱-۴-۴- طراحی فشرده	

۶۱	۳-۱-۱۱- مثال‌های کاربردی	۴۱	۲-۹-۲- حسگر شتاب میکرومکانیکال سطحی
۶۲	۳-۲- کارترونیک	۴۳	۲-۹-۳- حسگرهای شتاب پیزوالکتریک
۶۲	۳-۲-۱- سیستم شبکه‌ی خودرو	۴۴	۲-۹-۴- حسگر ناک
۶۳	۳-۲-۲- طراحی و معماری	۴۵	۲-۱۰- حسگرهای فشار
۶۳	۳-۲-۳- قواعد معماری	۴۶	۲-۱۱- حسگرهای میکرومکانیکال فشار
۶۳	۳-۲-۴- تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها	۴۶	۲-۱۱-۱- حسگر فشار مانی فولد
۶۴	۳-۲-۵- تشریح سیستم	۴۶	۲-۱۱-۲- حسگر فشار اتمسفریک
۶۵	۳-۳- اصول مقدماتی شبکه‌سازی	۴۶	۲-۱۱-۳- حسگر فشار روغن و سوخت
۶۷	۳-۳-۱- توپولوژی باس	۴۶	۲-۱۱-۴- حسگر با اجزای داخل خلاً مَرْجَع
۶۷	۳-۳-۲- توپولوژی ستاره	۴۶	۲-۱۱-۵- حسگر مانی فولد با محفظه‌ی خلاً
۶۸	۳-۳-۳- توپولوژی حلقه	۴۸	مرجع
۶۸	۳-۳-۴- توپولوژی مشبک	۴۹	۲-۱۱-۶- حسگر فشار زیاد
۶۸	۳-۳-۵- توپولوژی ترکیبی	۴۹	۲-۱۱-۷- حسگر فشار ریل بنزین
۶۹	۳-۴- شبکه‌های ارتباطی در خودرو	۴۹	۲-۱۱-۸- حسگر فشار روغن ترمز
۶۹	۳-۴-۱- عملکرد بین سیستمی	۵۰	۲-۱۲- حسگرهای گاز و غلظت سنج
	۳-۴-۲- الزامات و نیازمندی‌ها برای	۵۱	۲-۱۲-۱- حسگر کیفیت هوا
۷۰	سیستم‌های Bus	۵۲	۲-۱۲-۲- حسگر اکسیژن لامبدا دو مرحله‌ای
۷۲	۳-۴-۳- طبقه‌بندی سیستم‌های Bus	۵۵	۲-۱۲-۳- حسگر اکسیژن لامبدا زیر صفحه‌ای
۷۲	۳-۴-۴- کاربرد شبکه در خودرو		
۷۴	۳-۴-۵- کولینگ شبکه‌های ارتباطی		
	۳-۴-۶- مثال‌هایی از شبکه‌ی ارتباطی		
۷۴	خودرو		
			فصل سوم - پردازش اطلاعات و شبکه‌ی ارتباطی در
			وسایل نقلیه
		۵۷	
		۵۷	۳-۱- پردازش اطلاعات
		۵۸	۳-۱-۱- واحد کنترل الکترونیکی ECU
۷۸	فصل چهارم - سیستم‌های سوخت رسانی	۵۸	۳-۱-۲- سیگنال‌های ورودی دیجیتال
۷۸	۴-۱- تاریخچه‌ی سیستم‌های تزریق سوخت	۵۸	۳-۱-۳- سیگنال‌های ورودی آنالوگ
۷۹	۴-۲- سیستم‌های مدیریت موتور	۵۸	۳-۱-۴- سیگنال‌های خروجی به شکل پالس
۷۹	۴-۳- وظایف سیستم‌های سوخت‌رسانی	۵۸	۳-۱-۵- آماده‌سازی اولیه‌ی سیگنال‌های
۷۹	۴-۴- انواع مواضع تزریق سوخت	۵۸	ورودی
۸۰	۴-۵- سیستم مدیریت موتور	۵۸	۳-۱-۶- پردازش سیگنال
	۴-۵-۱- واحد کنترل الکترونیکی موتور	۵۸	۳-۱-۷- سیگنال‌های خروجی
۸۱	ای‌سی‌یو	۵۸	۳-۱-۸- میکرو کامپیوتر
	۴-۵-۲- سیستم‌های حلقه‌ی باز و حلقه‌ی	۵۸	۳-۱-۹- توان محاسبه
۸۲	بسته	۶۰	۳-۱-۱۰- پردازش سیگنال حسگر

۳-۶-۵- سوئیچ تشخیص درگیری چرخ جلو	۸۳	۶-۴- انواع سیستم های تزریق سوخت
۱۱۵ سوئیچ و تشخیص قفل دیفرانسیل مرکزی	۸۳	۱-۶-۴- سیستم K-Jetronic
۴-۶-۵- سوئیچ تشخیص قفل دیفرانسیل عقب	۸۳	۲-۶-۴- سیستم KE-Jetronic
۱۱۶ ۵-۶-۵- سوئیچ لامپ ترمز	۸۳	۳-۶-۴- سیستم Mono-Jetronic
۱۱۷ ۵-۶-۶- کنترل فشارروغن ترمز	۸۶	۷-۴- سیستم موتورونیک
۱۲۰ ۵-۷- سیستم کیسه ی هوا	۸۶	۸-۴- انواع سیستم موتورونیک
۱۲۰ ۵-۷-۱- عملکرد کیسه ی هوا	۸۸	۱-۸-۴- سیستم موتورونیک (M - Motro)
۱۲۱ ۵-۷-۲- انواع سیستم	۸۸	۲-۸-۴- موتورونیک ام ای (ME - Motronic)
۱۲۳ ۵-۷-۳- حسگر G شتاب و حسگر ضربه	۹۰	۳-۸-۴- سیستم تزریق مستقیم موتورونیک دی آی (DI-Motronic)
۱۲۵ ۵-۷-۴- سیستم ایمنی تکمیلی (SRS)		
۵-۷-۵- منبع تغذیه ی انرژی واحد		
۱۲۶ منبسط کننده	۹۳	فصل پنجم - سیستم های ایمنی و حفاظتی خودرو
۱۲۶ ۵-۷-۶- عملکرد دستگاه عیب یابی	۹۳	۱-۵- سیستم ترمز ABS
۱۲۸ ۵-۷-۷- مدول کیسه ی هوا	۹۴	۲-۵- نسبت لغزش تایر
۱۲۹ ۵-۷-۸- منبسط کننده	۹۷	۳-۵- نیروهای دینامیکی چرخ در اثر ترمز
۱۲۹ ۵-۷-۹- فنر ساعتی	۹۸	۴-۵- حلقه ی کنترل ABS
۵-۷-۱۰- چراغ نشانگر سیستم ایمنی	۹۹	۵-۵- سیستم کنترل
۱۳۲ تکمیلی	۱۰۰	۱-۵-۵- متغیرهای کنترلی
۱۳۲ ۵-۷-۱۱- کمر بند ایمنی با پیش کشنده		۲-۵-۵- متغیرهای کنترلی در چرخ های غیر محرک
	۱۰۱	
فصل ششم : فرمان های پر قدرت و روش های تقویت	۱۰۱	۳-۵-۵- متغیرهای کنترلی در چرخ های محرک
۱۳۴ نیروی ترمز	۱۰۲	۴-۵-۵- نمونه ای از سیکل های کنترلی
۱۳۴ ۶-۱- فرمان های پر قدرت		۵-۵-۵- کنترل حلقه ی بسته ی ترمزگیری
۱۴۱ ۶-۲- روش های تقویت نیروی ترمز	۱۰۳	روی سطح جاده ی لغزنده
		۶-۵-۵- چگونگی تعدیل فشار در سیستم ABS
۱۴۵ فصل هفتم : خدمات پس از فروش	۱۰۶	
۱۴۵ ۷-۱- مقدمه	۱۰۷	۷-۵-۵- فرآیند کنترل حلقه ی بسته
۱۴۵ ۷-۲- تعریف خدمات پس از فروش	۱۰۷	۸-۵-۵- پایش وظایف
۱۴۵ ۷-۲-۱- گارانتی		۶-۵- سیستم ABS در خودروهای چهار چرخ محرک
۱۴۵ ۷-۲-۲- وارانته	۱۰۸	
۱۴۵ ۷-۲-۳- شرکت خدمات پس از فروش	۱۱۳	۱-۶-۵- حسگر سرعت چرخ
۱۴۶ ۷-۲-۴- تعمیرگاه مجاز	۱۱۳	۲-۶-۵- حسگر G

۱۴۶	۷-۲-۵- عاملیت مجاز	۱۴۶	۷-۲-۶- قطعات داغی
۱۴۶	۷-۲-۶- قطعات داغی	۱۴۶	۷-۳- انواع خدمات
۱۴۷	۷-۳-۱- خدمات کلی	۱۴۷	۷-۳-۲- خدمات معین
۱۴۷	۷-۳-۲- خدمات معین	۱۴۷	۷-۳-۳- خدمات مقدماتی
۱۴۸	۷-۳-۴- خدمات مرجع	۱۴۸	۷-۳-۵- خدمات چرخ و لاستیک
۱۴۸	۷-۳-۵- خدمات چرخ و لاستیک	۱۴۸	۷-۳-۶- خدمات راننده
۱۴۸	۷-۳-۶- خدمات راننده	۱۴۸	۷-۳-۷- خدمات طلایی
۱۴۸	۷-۳-۷- خدمات طلایی	۱۴۸	۷-۴- ضمانت بخش‌های مختلف خودرو
۱۴۸	۷-۴- ضمانت بخش‌های مختلف خودرو	۱۴۸	۷-۴-۱- ضمانت موتور
۱۴۸	۷-۴-۱- ضمانت موتور	۱۴۸	۷-۴-۲- ضمانت جعبه دنده
۱۴۸	۷-۴-۲- ضمانت جعبه دنده	۱۴۸	۷-۴-۳- ضمانت چرخ‌های محرک جلو
۱۴۸	۷-۴-۳- ضمانت چرخ‌های محرک جلو	۱۴۸	۷-۵- اخلاق حرفه‌ای
۱۵۱	۷-۵- اخلاق حرفه‌ای	۱۵۱	۷-۶- مشتری‌مداری
۱۵۱	۷-۶- مشتری‌مداری	۱۵۱	۷-۷- مهارت کسب اطلاعات از مشتری
۱۵۱	۷-۷- مهارت کسب اطلاعات از مشتری	۱۵۱	۷-۸- اهمیت مشتری
۱۵۱	۷-۸- اهمیت مشتری		
۱۵۲	۷-۸-۱- تعریف ارتباط		
۱۵۲	۷-۸-۲- شرایط ارتباط اثر بخش		
۱۵۲	۷-۸-۳- روش‌های برقراری ارتباط		
۱۵۲	۷-۸-۴- نحوه‌ی شروع مکالمه		
۱۵۳	۷-۸-۵- اثرات برخورد اولیه		
۱۵۳	۷-۸-۶- ارتباط با مشتری		
۱۵۳	۷-۸-۷- راه‌های ایجاد و حفظ ارتباط اثر بخش با مشتری		
۱۵۳	۷-۸-۸- کسب اطلاعات از مشتری		
۱۵۵	فصل هشتم : گامی به آینده		
	پیوست :		
۱۵۸	۱- نمادشناسی		
۱۵۸	۲- واژه‌شناسی		
۱۶۲	۳- منابع و مآخذ		

مقدمه

سپاس خدای را عزوجل که به ما توفیق داد تا لحظاتی از عمر خود را صرف تفکر و فعالیت در جهت ائتلاف اهداف نظام آموزش و پرورش کشور صرف نماییم.

کتابی که در پیش روی دارید بنا به درخواست دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش جهت دانش‌افزایی مدرسان رشته‌ی مکانیک خودرو تهیه و تدوین گردیده است.

سرعت تغییرات تکنولوژی در جامعه‌ی صنعتی علی‌الخصوص در صنایع خودرو به قدری سریع و متنوع است که به طراحان، تکنولوژیست‌ها مخصوصاً به استادکاران و تکنسین‌های کشورمان مجال تفکر و تدبیر باقی نگذاشته است با علم به این که یادگیری و توانمندشدن فارغ‌التحصیلان حرف و رشته‌های مکانیک خودرو درصد زیادی در ارتباط با سطح آگاهی مدرسان و استادکاران مجهز به علم روز است این فرضیه و وظیفه‌ی اصلی وزارت آموزش و پرورش و به تبع آن آموزشکده‌های فنی و مهندسی را به خوبی مشخص می‌کند که قسمت اعظم فعالیت خود را به تربیت تکنسین و معلم فنی معطوف بدارند.

مسئله‌ی کم‌سواد و عدم توانمندی در اجرای کارهای فنی فارغ‌التحصیلان در جامعه‌ی صنعتی در درجه‌ی اول نتیجه‌ی کمبود مدرسان و استادکاران ماهر در هنرستان‌ها و آموزشکده‌های فنی است، مسلماً هرچه این طبقه در رشته‌های خود متعهد و توانمند باشند برون داد مؤسسات افراد باسواد کارآمد خواهد بود. فارغ‌التحصیلان مجهز به تکنولوژی‌های جدید متولیان خوبی برای حفاظت از به هدر رفتن سرمایه‌های سرگردان مردم و دولت که بدون انجام سرویس و تعمیرات لازم در خیابان‌ها و جاده‌ها حرکت کرده و مستهلک می‌شوند خواهند بود.

بر واضح است که کشورهای سازنده هر نوع ماشین‌آلات سود اصلی را از فروش آن‌ها به دست نمی‌آورند، بلکه سود اصلی از فروش قطعات یدکی است که به علت عدم آگاهی تعمیرکاران و مصرف‌کنندگان به جیب آن‌ها سرازیر می‌شود.

در این کتاب مختصری از تکنولوژی‌های جدید به کار گرفته شده در خودروهای مدل جدید به خدمت همکاران تقدیم می‌شود. امید است مدرسین عزیزی که دغدغه‌ی بی‌محتوا بودن کتاب‌های فنی دارند ادامه دهنده‌ی کار اینجانبان باشند تا در خلال این دگرگونی‌ها هنرجویان عزیز با دستی پر از هنرستان‌ها یا آموزشکده‌ها فارغ‌التحصیل شوند.

در این کتاب شناخت کلی در ارتباط با مبانی برق و الکترونیک و کاربرد آن در حسگرها و عملگرها و همچنین سیستم انتقال قدرت، سیستم‌های ایمنی و حفاظتی، سیستم جرقه‌زنی، پردازش اطلاعات و شبکه ارتباطی، سیستم ایربگ، فرمان‌های پر قدرت و ترمزهای ABS و موضوعات تازه‌ای که در محتوای کتاب می‌باشد آمده است.

در خاتمه از دوستان و همکاران که به نوعی در تهیه و تدوین این کتاب اینجانب را یاری داده‌اند بی‌نهایت متشکرم. از خوانندگان عزیز (مدرسان، تکنسین‌ها، استادکاران) انتظار دارم که هرگونه انتقاد اشکال و نقصی که می‌تواند در غنای کتاب مؤثر واقع شود دریغ نفرمایند.

مؤلفان

