

مدیریت تکنولوژی

نگارنده: جمشید بنامع بر تکنولوژی، نوآوری و تجاری سازی

تألیف و گردآوری

رضا رادفر

عباس خمسه



۱۳۹۵

سرشناسه	رادفر، رضا، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت تکنولوژی (نگرشی جامع بر تکنولوژی، نوآوری و تجاری سازی) / تألیف و گردآوری رضا رادفر، عباس خسته.
مشخصات نشر	تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	بیست و چهار، ۵۰۸ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۱-۸۷۳-۶
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	تکنولوژی -- مدیریت
موضوع	نوآوری -- مدیریت
موضوع	برنامهریزی راهبردی
شناسه افزوده	خسته، عباس، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	شرکت انتشارات علمی و فرهنگی
رده - بی کنگره	۱۳۹۴ ۴۴۲/۵/۴۹۷
رده - دیویی	۶۵۸/۴۰۶۲
آرک شماره کتابخانه ملی	۴۱۲۲۷۸۵

مدیریت تکنولوژی

نگرشی جامع بر تکنولوژی، نوآوری و تجاری سازی

تألیف و گردآوری: رضا رادفر و عباس خسته

چاپ نخست: ۱۳۸۵

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

حروفچینی و آماده سازی: انتشارات علمی و فرهنگی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: شرکت چاپ و نشر علمی و فرهنگی کتیبه

حق چاپ محفوظ است.

انتشارات

علمی و فرهنگی



اداره مرکزی و مرکز پخش: خیابان نلسون ماندلا (افریقا)، چهارراه حقانی (جهان رود)، کوچه کمان، پلاک ۲۵؛

کد پستی: ۱۵۱۸۷۳۶۳۱۳؛ صندوق پستی: ۹۶۴۷ - ۱۵۸۷۵؛ تلفن: ۷۰ - ۸۸۷۷۴۵۶۹؛ فکس: ۸۸۷۷۴۵۷۲؛

تلفن: ۲۹ - ۸۸۶۵۷۲۸؛ تلفکس: ۴۵ - ۸۸۶۷۷۵۴۴

www.elmifarhangi.ir info@elmifarhangi.ir

www.ketabgostarco.com info@ketabgostarco.com

آدرس اینترنتی:

فروشگاه یک: خیابان انقلاب، روبه روی در اصلی دانشگاه تهران؛ تلفن: ۱۶-۶۶۹۶۳۸۱۵ و ۶۶۴۰۰۷۸۶

فروشگاه دو: میدان هفت تیر، خیابان کریمخان زند، بین قائم مقام فراهانی و خردمند، پلاک ۱۳؛ تلفن: ۷-۸۸۳۳۳۸۰۶

فروشگاه سه: بزرگراه شهید حقانی، بعد از ایستگاه مترو حقانی، خروجی کتابخانه ملی، کتابخانه ملی (نمایشگاه و فروشگاه دائمی کتاب)

فروشگاه چهار: خیابان کارگر شمالی، روبه روی پارک لاله، نبش کوچه ستاره، نمایشگاه و فروشگاه

محصولات فرهنگی سازمان تأمین اجتماعی، پلاک ۱

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	پانزده
مقدمه.....	بیست و یک
بخش اول: تکنولوژی	
فصل اول: مفاهیم تکنولوژی.....	۳
مقدمه.....	۳
تاریخچه تکنولوژی.....	۴
تعاریف تکنولوژی.....	۵
اجزای تکنولوژی.....	۶
ویژگی های تکنولوژی.....	۷
تکنولوژی در سطح نگاه.....	۷
تعامل دانش و تکنولوژی.....	۸
نقش تکنولوژی در خلق ثروت.....	۸
روند تحولات صنعتی در دهه های گذشته.....	۹
روندهای اصلی تحولات تکنولوژیک.....	۱۱
نش های ناشی از تحولات تکنولوژیک.....	۱۳
انقلاب های تکنولوژیکی جدید.....	۱۴
ویژگی تکنولوژی های آینده.....	۱۵
تکنولوژی نرم و تکنولوژی سخت.....	۱۸
فصل دوم: مدیریت تکنولوژی.....	۲۱
مقدمه.....	۲۱
تعاریف مدیریت تکنولوژی.....	۲۲
طبقه بندی تکنولوژی.....	۲۴
عوامل مؤثر در مدیریت تکنولوژی.....	۲۶

۲۶	تفاوت اختراع و نوآوری
۲۷	پارادایم‌های مدیریت تکنولوژی
۳۰	اهمیت مدیریت تکنولوژی
۳۱	ظهور مدیریت تکنولوژی در امریکا
۳۲	چارچوب مفهومی مدیریت تکنولوژی
۳۳	مدیریت تکنولوژی از دیدگاه فرایندی
۳۵	فازهای اصلی استقرار نظام مدیریت تکنولوژی
۳۶	ابعاد مدیریت تکنولوژی
۳۷	اهمیت نیاز مدیران به دانش مدیریت تکنولوژی
۳۷	عشر پیشرفت تکنولوژی در رشد اقتصادی
۳۸	انسان تکنولوژهای جدید در رشد اقتصادی
۳۸	نیازهای صنعت در حوزه مدیریت تکنولوژی
۳۹	الزامات ارگانیسم جدید مدیریتی
۴۰	اصول راهنمای مدیریت تکنولوژی در سازمان
۴۱	مدیریت تکنولوژی در زمان رقابتی
۴۲	مدیر ارشد تکنولوژی
۴۳	عوامل اساسی در توسعه تکنولوژی
۴۵	تفاوت مدیریت تکنولوژی و مدیریت توسعه
۴۶	نقش کارآفرینان در توسعه تکنولوژی
۴۷	تفاوت دانش فنی و دانش چرایی
۴۹	فصل سوم: چرخه عمر تکنولوژی
۴۹	مقدمه
۵۰	چرخه عمر تکنولوژی
۵۱	تحولات تکنولوژی در طول چرخه عمر
۵۳	تصمیم‌گیری در خصوص تکنولوژی، مبتنی بر چرخه عمر
۵۴	بهبود عملکرد تکنولوژی
۵۵	بازار در مراحل مختلف چرخه عمر تکنولوژی
۵۶	تکنولوژی‌های دارای چند نسل
۵۷	چرخه عمر محصول و طرح غالب صنعت
۵۸	رقابت در مراحل مختلف چرخه عمر تکنولوژی
۵۹	مفهوم رقابت در نوآوری محصول و فرایند
۶۱	نقش چرخه توسعه علم و تکنولوژی در تحولات تکنولوژی
۶۲	جایگزینی تکنولوژی با تکنولوژی برتر
۶۲	رابطه تکنولوژی و قیمت

۶۳	گسستگی تکنولوژی
۶۴	نقاط عطف منحنی S تکنولوژی
۶۴	انتشار تکنولوژی

بخش دوم: نوآوری

۶۹	فصل چهارم: مدیریت نوآوری
۶۹	مقدمه
۷۰	تعاریف نوآوری
۷۰	مفاهیم مترادف یا نوآوری
۷۱	ارتباط نوآوری و تغییر
۷۱	نظم ملی در مدیریت نوآوری
۷۲	تکامل مدل‌های نوآوری
۷۵	طبقه‌بندی انواع نوآوری
۷۶	طبقه‌بندی سراسری نوآوری
۷۷	مزایای پیشرو بودن نوآوری
۷۸	نقاط ضعف پیشرو بودن نوآوری
۷۸	سطوح نوآوری
۷۸	مراحل فرایند نوآوری
۸۰	فضای چهارگانه نوآوری
۸۱	بررسی ابعاد مختلف نوآوری
۸۸	فرایند نوآوری تکنولوژیکی
۹۰	مدل عمومی فرایند نوآوری تکنولوژی
۹۰	عوامل مؤثر بر نوآوری تکنولوژیکی
۹۲	اهمیت نوآوری
۹۳	نظام ملی نوآوری
۹۴	اجزای اصلی نظام ملی نوآوری
۹۴	دلایل ناکارآمدی نظام ملی نوآوری
۹۵	سیاست‌های حمایتی از نظام ملی نوآوری
۹۶	نقش دولت، صنعت و دانشگاه در نظام ملی نوآوری
۹۹	فصل پنجم: نوآوری باز
۹۹	مقدمه
۱۰۰	تعاریف نوآوری باز
۱۰۱	نوآوری بسته
۱۰۳	عوامل متسوخ شدن نوآوری بسته
۱۰۶	نوآوری باز

۱۰۹	تعامل نوآوری بسته و نوآوری باز
۱۱۱	مقایسه نوآوری بسته و نوآوری باز
۱۱۲	کاربرد نوآوری باز
۱۱۹	نوآوری باز در شرکت‌های کوچک و متوسط

بخش سوم: دورنمای تکنولوژی

۱۲۵	فصل ششم: استراتژی تکنولوژی
۱۲۵	مقدمه
۱۲۶	تعاریف استراتژی تکنولوژی
۱۲۶	رابط تکنولوژی و قابلیت محوری
۱۲۸	برند استراتژی تکنولوژی و استراتژی کسب و کار
۱۳۲	رویکردها: بین استراتژی تکنولوژی
۱۳۳	برخی گزایندهای طرح در تدوین استراتژی تکنولوژی
۱۵۰	استراتژی‌های تکنولوژی با توجه به چرخه عمر تکنولوژی
۱۵۱	تدوین استراتژی تکنولوژی: محیط‌های پویای رقابتی
۱۶۳	فصل هفتم: برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تکنولوژی
۱۶۳	مقدمه
۱۶۴	مدل‌های برنامه‌ریزی تکنولوژی
۱۷۰	پیش‌بینی تکنولوژی
۱۷۱	فرایند پیش‌بینی تکنولوژی
۱۷۳	منابع خطا در پیش‌بینی تکنولوژی
۱۷۳	مدل پیش‌بینی تکنولوژی تویس
۱۷۴	تکنیک‌های پیش‌بینی تکنولوژی
۱۸۰	انتخاب روش مناسب برای پیش‌بینی تکنولوژی
۱۸۲	نکات حائز اهمیت در تهیه نقشه تکنولوژی
۱۸۳	نقشه راه (رهنگاشت)
۱۸۴	نقشه راه تکنولوژی
۱۸۴	اهمیت ترسیم نقشه راه تکنولوژی
۱۸۵	مزایای بکارگیری نقشه راه تکنولوژی
۱۸۵	شکل عمومی نقشه راه تکنولوژی
۱۸۶	انواع نقشه راه تکنولوژی
۱۹۳	فصل هشتم: آینده‌نگاری تکنولوژی
۱۹۳	مقدمه
۱۹۴	تعاریف آینده‌نگاری
۱۹۵	اهداف آینده‌نگاری

۱۹۶	اهداف و دستاوردهای آینده‌نگاری علم و تکنولوژی
۱۹۷	نسل‌های آینده‌نگاری تکنولوژی
۲۰۰	جایگاه آینده‌نگاری در برنامه‌ریزی سازمان
۲۰۱	انواع مختلف برنامه‌های آینده‌نگاری
۲۰۳	روش‌شناسی آینده‌نگاری
۲۰۵	معرفی روش‌های آینده‌نگاری

بخش چهارم: توسعه تکنولوژی

۲۱۵	فصل نهم: تجربه کشورها در توسعه تکنولوژی
۲۱۵	مقدمه
۲۱۶	تجربه سری در توسعه تکنولوژی
۲۲۱	تجربه هند در توسعه تکنولوژی اطلاعات
۲۲۲	تجربه سنگاپور در توسعه تکنولوژی اطلاعات
۲۲۴	تجربه کره جنوبی در توسعه تکنولوژی
۲۲۷	تجربه تایوان در توسعه تکنولوژی
۲۲۸	تجربه اندونزی در توسعه تکنولوژی
۲۲۹	تجربه ژاپن در توسعه تکنولوژی
۲۳۱	تجربه آمریکا در توسعه تکنولوژی
۲۳۴	تجربه چین در توسعه تکنولوژی
۲۴۱	فصل دهم: مدیریت تحقیق و توسعه
۲۴۱	مقدمه
۲۴۲	تعاریف تحقیق و توسعه
۲۴۴	طبقه‌بندی انواع تحقیق
۲۴۵	نقش تحقیق و توسعه در توسعه تکنولوژی
۲۴۶	مدیریت سازمان‌های تحقیق و توسعه
۲۴۸	نسل‌های مدیریت تحقیق و توسعه
۲۵۱	تفاوت و ارتباط میان «تحقیق» و «توسعه»
۲۵۳	تأثیر جهانی شدن بر تحقیق و توسعه
۲۵۴	نقش شرکت‌های فراملیتی در جهانی شدن تحقیق و توسعه
۲۵۵	جهانی شدن تحقیق و توسعه و توسعه تکنولوژی و نوآوری
۲۵۶	شاخص‌های جهانی شدن تحقیق و توسعه
۲۵۸	دسته‌بندی صنایع با توجه به شدت تحقیق و توسعه
۲۵۸	ضرورت ممیزی R&D و نوآوری
۲۶۰	روش‌های جدید اکتساب تکنولوژی با محوریت تحقیق و توسعه
۲۶۱	تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه

۲۶۲	تفاوت تحقیق و توسعه در کشورهای پیشرفته صنعتی و کشورهای در حال توسعه
۲۶۳	چالش‌های تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه

بخش پنجم: انتقال تکنولوژی

۲۶۹	فصل یازدهم: مدیریت انتقال تکنولوژی
۲۶۹	مقدمه
۲۷۰	استراتژی‌های دستیابی به تکنولوژی
۲۷۰	تعاریف انتقال تکنولوژی
۲۷۱	بیریت انتقال تکنولوژی
۲۷۱	متمددی انتقال تکنولوژی
۲۷۲	فزی حاکم بر انتقال تکنولوژی در مراحل مختلف چرخه عمر تکنولوژی
۲۷۳	کانال‌های انتقال تکنولوژی
۲۷۴	مهم‌ترین روش‌های انتقال تکنولوژی از طریق کانال‌های رسمی
۲۷۸	مهم‌ترین روش‌های انتقال تکنولوژی از طریق کانال‌های غیررسمی
۲۸۲	شیوه‌های مدرن انتقال تکنولوژی
۲۸۶	برخی از عوامل تأثیرگذار در انتقال تکنولوژی
۲۹۰	نکات قابل توجه در انتقال تکنولوژی
۲۹۱	انتقال تکنولوژی عمودی و افقی
۲۹۲	اجزای قابل انتقال تکنولوژی
۲۹۲	انگیزه‌های انتقال تکنولوژی
۲۹۳	موانع انتقال تکنولوژی موفق در کشورهای در حال توسعه
۲۹۳	شکل‌های انتقال تکنولوژی
۲۹۴	روش‌های پرداخت هزینه‌های انتقال تکنولوژی
۲۹۵	فصل دوازدهم: فرایند انتقال تکنولوژی
۲۹۵	مقدمه
۲۹۶	فرایند انتقال تکنولوژی
۲۹۷	تشریح فازهای اصلی فرایند انتقال تکنولوژی
۲۹۸	نقش مدیریت انتقال تکنولوژی در فاز گزینش و اکتساب
۳۰۰	نقش مدیریت انتقال تکنولوژی در فاز انطباق
۳۰۶	نقش مدیریت انتقال تکنولوژی در فاز جذب و تحلیل
۳۱۰	نقش مدیریت انتقال تکنولوژی در فاز کاربرد
۳۱۴	نقش مدیریت انتقال تکنولوژی در فاز توسعه
۳۱۹	نقش مدیریت انتقال تکنولوژی در فاز اشاعه
۳۲۳	فصل سیزدهم: مهندسی معکوس
۳۲۳	مقدمه

۳۲۴	تاریخچه مهندسی معکوس
۳۲۵	تعاریف مهندسی معکوس
۳۲۶	تفاوت میان مهندسی معکوس و کپی سازی
۳۲۷	مهندسی معکوس و مهندسی طراحی مستقیم
۳۲۹	دلایل انجام مهندسی معکوس
۳۲۹	فرایند عمومی مهندسی معکوس
۳۳۱	روش های متداول مهندسی معکوس
۳۳۹	مزایای عمومی مهندسی معکوس
۳۴۰	کاربردهای مهندسی معکوس
۳۴۱	فرا مهندسی معکوس محصولات پیچیده

بخش ششم: مبانی ارزیابی

۳۵۱	فصل چهاردهم: ارزیابی تکنولوژی
۳۵۱	مقدمه
۳۵۲	تاریخچه ارزیابی تکنولوژی
۳۵۳	تعاریف ارزیابی تکنولوژی
۳۵۴	کارکردهای ارزیابی تکنولوژی
۳۵۵	تعاریف ارزیابی توانمندی تکنولوژی
۳۵۶	اهمیت ارزیابی تکنولوژی
۳۵۶	اهمیت ارزیابی توانمندی تکنولوژی
۳۵۷	طبقه بندی مدل های ارزیابی تکنولوژی در سطح نگاه
۳۵۷	معرفی برخی مدل های کاربردی ارزیابی تکنولوژی در سطح نگاه
۳۶۴	ابزارهای مدل ارزیابی نیاز تکنولوژی
۳۷۶	معرفی برخی مدل های کاربردی ارزیابی تکنولوژی در سطح مدل
۳۸۲	ارزیابی انتقال تکنولوژی
۳۸۷	فصل پانزدهم: ارزیابی نوآوری
۳۸۷	مقدمه
۳۸۸	تعاریف ارزیابی نوآوری
۳۸۸	ارزیابی نوآوری
۳۸۹	اهمیت ارزیابی ظرفیت نوآوری
۳۹۰	سطوح توانمندی ارزیابی ظرفیت نوآوری
۳۹۱	رویکردهای ارزیابی نوآوری
۳۹۲	مدل های ارزیابی نوآوری
۴۰۵	شاخص های نوآوری
۴۱۱	شاخص های نوآور بودن

بخش هفتم: الزامات دانش‌بنیان

۴۱۵	فصل شانزدهم: تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۱۵	مقدمه
۴۱۶	تعاریف تجاری‌سازی
۴۱۷	اهمیت تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۱۸	نقش تحقیق، توسعه و نوآوری در تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۲۱	نقش واحد تحقیقات بازار در تجاری‌سازی
۴۲۱	عوامل مؤثر در موفقیت تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۲۳	تجاری‌سازی تکنولوژی عامل خلق ارزش و ثروت
۴۲۶	ریسک‌ها و عوامل مؤثر در تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۲۸	طبقه‌بندی تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۲۹	مشکلات فرایند تجاری‌سازی تکنولوژی
۴۳۰	رویکردهای تجاری‌سازی
۴۳۲	عوامل موفقیت تجاری‌سازی: حقیقات در امریکا
۴۳۳	مدل‌های تجاری‌سازی
۴۳۹	مدل SO: یک مدل موفق برای تجاری‌سازی ایده‌ها
۴۴۱	فصل هفدهم: سازمان‌های دانش‌بنیان
۴۴۱	مقدمه
۴۴۲	تعاریف و مفاهیم شرکت‌های دانش‌بنیان
۴۴۳	نقش شرکت‌های دانش‌بنیان در اقتصاد دانش‌بنیان
۴۴۴	عوامل مؤثر در توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان
۴۴۵	ویژگی محیط فعالیت‌های شرکت‌های تکنولوژی/دانش‌بنیان
۴۴۷	ویژگی‌های منحصر به فرد شرکت‌های دانش‌بنیان
۴۵۰	مقایسه سازمان‌های دانش‌بنیان با سازمان‌های عملیات‌محور
۴۵۱	پارادایم مدیریت سازمان‌های دانش‌بنیان
۴۵۲	چالش‌های اصلی سازمان‌های دانش‌بنیان
۴۵۴	رهبری در سازمان‌های دانش‌بنیان
۴۵۸	ویژگی‌های High-Tech و صنایع وابسته
۴۶۲	نقش بنگاه‌های جدید متکی به High-Tech در تغییرات تکنولوژیکی
۴۶۵	فصل هجدهم: مالکیت فکری
۴۶۵	مقدمه
۴۶۶	تعاریف و مفاهیم مالکیت فکری
۴۷۰	دلایل وضع قوانین حمایت از مالکیت فکری
۴۷۱	اهمیت مالکیت فکری

۴۷۲	انواع دارایی
۴۷۳	اقسام حقوق مالکیت فکری
۴۷۴	اجزای مالکیت صنعتی
۴۷۷	مجوزهای اجباری
۴۷۷	تاریخچه و قراردادهای مهم بین‌المللی
۴۸۰	معاهده همکاری ثبت اختراع
۴۸۱	موافقتنامه تریپس
۴۸۲	تاریخچه مالکیت فکری در ایران
۴۸۳	حقوق تمکن دارایی‌های فکری
۴۸۴	شرایط ثبت شدن یک اختراع
۴۸۵	مروود اعطای حق اختراع به مخترع
۴۸۶	اختیارات دارندگان ثبت
۴۸۶	دسته‌بندی نام‌های ثبت اختراع
۴۸۸	حقوق مالکیت فکری و سرآوژی
۴۸۹	منابع و مآخذ
۴۹۱	منابع فارسی
۴۹۷	منابع لاتین

پیشگفتار

بدون آنکه قصد ورود به مباحث و مقولات پیچیده و سنگین علم، دانش و فلسفه و تفاوت‌های آنها باشد، صرفاً با قصد نشان دادن اهمیت تکنولوژی و نقش روزافزون آن در فرایند رشد و توسعه اقتصادی جوامع و همچنین تأثیر آن بر رفتارهای اقتصادی بنگاه‌ها، فارغ از ارائه تفاوت نگرش‌های علمی و فلسفی و تمیز مرز ارزش‌ها و واقعیت‌ها، در پاسخ به پرسش «تکنولوژی چیست؟» ساده‌ترین و متداول‌ترین پاسخ یعنی «تکنولوژی علم کاربردی است» سخن را آغاز می‌کنیم. مضمونی ساده که مورد پذیرش نه تنها اکثر مردم عادی بلکه دانشمندان و حتی فلاسفه علم و تکنولوژی نیز قرار گرفته است و تکنولوژی را به مثابه علم کاربردی شناخته‌اند. در این نوع بینش علم به لحاظ وجودی بر تکنولوژی مقدم است و لذا چنین تصور می‌شود که اگر پیشرفت علمی وجود نداشته باشد، پیشرفت تکنولوژیکی رخ نخواهد داد. ریشه‌های این برداشت را می‌توان از نظریات و دیدگاه‌های فرانسیس بیکن و دانه دکارت جست‌وجو کرد. از دیدگاه بیکن قدرت و سلطه بر طبیعت هنگامی حاصل می‌شود که نحوه رفتار طبیعت را به درستی بشناسیم. بر این صورت اعمال قدرت بر طبیعت با شناخت مصنوعات تکنولوژیکی امکان‌پذیر خواهد شد. دکارت نیز معتقد بود انسان با کنترل طبیعت از طریق معرفت علمی می‌تواند فرزند و کارفرمای طبیعت باشد و لذا تنها با علم می‌توان امید به سروری انسان داشت.

با نزدیک شدن به قرن بیستم نگرش به تکنولوژی به مثابه یک مصنوع کم‌کم از بین می‌رود و تکنولوژی به عنوان یک موضوع فلسفی ارزش و جایگاه ویژه‌ای پیدا می‌کند. در اندیشه پراگماتیست‌هایی چون ماریو بانج تکنولوژی خود به مثابه معرفت فرض شده است. وی سعی کرده نشان دهد معرفت تکنولوژیکی از معرفت علمی استخراج می‌گردد. نزد او تکنولوژی تفاوت اساسی با تکنیک و عمل تکنیکی یعنی مهارت‌های حرفه‌ای صنعت‌گران و عمل آنها

دارد، به عبارتی تکنیک و عمل یک مهندس نوعی فعالیت هستند و نه نوعی معرفت. به این ترتیب از دیدگاه آنها نظریه‌های تکنولوژیکی از دیدگاه عملی غنی‌تر از نظریه‌های علمی هستند.

پیشرفت‌های اهمیت به مقوله تکنولوژی و رقابت تکنولوژی با علم بدین جا خاتمه نمی‌یابد و به ویژه در اندیشه‌های پسامدرن آشکارا این تکنولوژی است که مهم‌تر و بیشتر از علم رخ می‌نماید. پل فورمن در مقاله‌ای به تفصیل نشان می‌دهد که چگونه در دوره مدرن علم بر همه چیز و از جمله تکنولوژی تفوق داشته، ولی در دوره پسامدرن این برتری از آن تکنولوژی شده است. به عبارتی «تفوق علم در مدرنیته» که امری مفروض بود اینک جای خود را به «تفوق تکنولوژی در پسامدرنیته» داده است.

از مهم‌ترین عواملی که سبب این چرخش عظیم بینشی گردید نقش محوری تکنولوژی در فرهنگ سرمایه‌داری است. پس از انقلاب صنعتی و رشد چشمگیر سرمایه داری در قرن هجدهم، آشکار شد که بدون تکنولوژی نمی‌توان اهداف تولید و کسب ثروت فراوان را تحقق بخشید. علاوه بر این، سرمایه‌داری با گمناهی نوع دیگری انتقاد به نگرش «تکنولوژی به مثابه علم کاربردی» توسط تاریخ‌نگاران تکنولوژی و ژان ازانه گردیده است. از میان آنها می‌توان به دونالد کاردول اشاره کرد که با مرور و بررسی سابق تاریخچه موتور بخار نشان می‌دهد که موتور بخار مستقل از نظریه‌های علمی مربوط به انتقال حرارت و ترمودینامیک بوده است و حتی نشان داده که اتفاقاً این علم ترمودینامیک است که توسط خود را مدیون اختراع ماشین بخار است.

به مثال‌های دیگری نیز در باب تقدم تکنولوژی بر علم می‌توان اشاره کرد از قبیل توربین‌های آبی برای تبدیل انرژی توسط تری رینولدز. وی نشان می‌دهد محققانی که در اثبات عملکرد بهتر چرخ آبی گرانشی نقش اصلی را داشتند نه هیچ تجربه معرفت علمی در این زمینه بکار بردند و نه به هیچ پشتوانه مفهومی و نظری از علم موجود متکی بودند. همچنین جان رابی در بررسی توسعه صنعت و تکنولوژی هوانوردی و پرواز نشان داد زمانی که برادران رایت اولین تجربه پرواز خود را با موفقیت انجام دادند، نه تنها علم شاخه سیالات در علم فیزیک نظریه علمی قابل استفاده‌ای برای طراحی بال و بدنه نداشت، بلکه بر اساس همان معرفت علمی نیز پرواز به روشی که اولین بار انجام شد، غیرممکن بود.

مثال‌های دیگری نیز در این زمینه وجود دارد از قبیل پژوهش بر روی تکنولوژی موتور القایی توسط رونالد کالاین، پژوهش در مورد وضعیت تکنولوژی متالوژی توسط کایریل

اسمیت و مواردی از این دست که پرداختن به آنها در حوصله پیشگفتار کتاب حاضر نیست، اما این مطالعات عمدتاً دلالت بر این دارند که توسعه بخش اعظم تکنولوژی های غرب وابستگی ناچیزی به علم داشته است.

مطالعات وزارت دفاع امریکا تحت عنوان پروژه «هائندسایت» و همچنین پروژه های مشابه در انگلستان نشان می دهد که موارد اندکی وجود داشته اند که در آنها «علم کشف می کند و فناوری بکار می بندد».

این قبیل انتقادات به آموزه تکنولوژی به مثابه علم کاربردی که به مختصری از آنها اشاره شد، سبب گردید در دهه ۱۹۸۰ عملاً اعتبار آن از بین برود و از این رو تکنولوژی که به گونه ای وابسته و متغایب علم (علم با آن جایگاه پر عظمت) نشان داده شده بود، جایگاه مستقل و رفیع تری پیدا نماید. در همین تحول در شناخت اهمیت و جایگاه تکنولوژی نه تنها در ماراتن نفس گیر با علم بلکه جدایی از آن نیز در مبحث «فلسفه تکنولوژی» تا بدانجا پیش رفته است که در دو مبحث جداگانه «تئولوژی مهندسی» و «تکنولوژی علوم انسانی» جایگاهی متعالی برای تکنولوژی قائل شده اند. از جمله رابرت بویل، ارنست کاپ و ابرهارد شمیر، افراد اسپینانس و فردریش دساور به عنوان پیش امان عرصه فلسفه تکنولوژی مهندسی تا آنجا پیش رفته اند که به عنوان مثال شمیر در سطح از کنواری در مقابل انتقادهای فرهنگی مدعی شد که هدف از تکنولوژی دستیابی به آزادی است و این آزادی از طریق سلطه مادی بر طبیعت و گریز از محدودیت های آن کسب می گردد. در حوزه فلسفه تکنولوژی علوم انسانی نیز که در صدد کسب شناخت درباره معنای تکنولوژی را دارند، آن با مفاهیم فراتکنیکی از قبیل هنر، اخلاق و ادبیات است و اعتلای خاصی به مفهوم تکنولوژی بخشیده اند می توان به اندیشمندانی چون ژان ژاک روسو، لوس مامفورد و خوزه اورتنو کاست، مارتین هایدگر و ژاک ایلول اشاره کرد. مامفورد تا بدانجا ارزش و جایگاه تکنولوژی را بالا می برد که می گوید گرچه بشر به انجام فعالیت های مادی مشغول شده است، اما جایز نیست که مقام او به عنوان سازنده شناخته شود و بلکه باید او را انسان فکور قلمداد کرد. تفکر و نه ساختن و ذهن، نه ابزار مبنای انسانیت انسان است. همچنین هایدگر با طرح سه پرسش اساسی «پرسش هستی»، «پرسش شیء» و «پرسش در باب تکنولوژی» پاسخ سنتی که تکنولوژی ابزاری خنثی و یا وسیله ای است برای تحقق اهداف بشر را رد می کند و اعتقاد دارد تکنولوژی نوعی حقیقت یا انکشاف است. وی در مورد این سؤال که چه کسی یا چه چیزی انکشاف تکنولوژی جهان را موجب می شود، پاسخ آن مبنی بر اینکه این پدیده صرفاً حاصل عامل انسانی است را به شدت

رد می‌کند و مدعی است آنچه به عنوان منکشف‌کننده تکنولوژی در جهان وجود دارد گشتل نام دارد که مفهومی است با جهان‌بینی فلسفی خاص در ارتباط با سرنوشت تقدیر و جبر. لذا به نظر وی نمی‌توان با تکنولوژی، تکنولوژی را فهمید و به جای توصیف تکنولوژی به عنوان علم کاربردی می‌گوید: دقیق‌تر آن است که «علم را تکنولوژی نظری» بدانیم.

ایلول نیز ادعا می‌کند بر خلاف قرن نوزده، در قرن بیستم سرمایه دیگر نیروی قالب نیست بلکه جای آن را تکنولوژی تصاحب کرده است. وی در باب توجیه علاقه خود به پژوهش در زمینه تکنولوژی اضافه می‌کند: من مطمئن هستم اگر مارکس در سال ۱۹۴۰ زنده بود دیگر به مطالعه مصاد با ساختارهای سرمایه‌داری نمی‌پرداخت، بلکه به جای پرداختن به سرمایه، به پژوهش در مورد تکنولوژی می‌پرداخت.

چالشی که علاوه بر بین علم و تکنولوژی مطرح کردیم نه از این باب است که بخواهیم تکنولوژی را برتر یا برتر مقدم بر علم قلمداد کنیم، بلکه مراد این است که از گذر اشاره شده به تقدم تاریخی و سهم و حوزی تکنولوژی، رقابت سرسخت آن با علم پر عظمت را به رخ بکشیم تا از این طریق اهمیت و جایگاه رفیع تکنولوژی را یادآور شویم. به زعم ما، چه علم و چه تکنولوژی، هر دو به مثابه «الزامات» اساسی رشد و توسعه اقتصادی در قالب یک مجموعه واحد تحت عنوان «توسعه دانش» به شما، می‌روند.

دانش چه به صورت متبلور شده در وجود انسان به عنوان سرمایه انسانی و چه به صورت تکنولوژی در سرمایه، همواره در توسعه اقتصادی از محوریت برخوردار بوده است، لیکن تنها طی چندین سال اخیر اهمیت نسبی آن نیز شناسایی شده و حالتی روزافزون به خود گرفته است. از سوی دیگر، ما در عصر تغییرات تکنولوژیکی، تنهایی توجهی زندگی می‌کنیم که ما را وادار می‌سازد تا با جدیت در خصوص روابط بین تکنولوژی و رشد و توسعه اقتصادی تفکر نماییم.

اینکه دانش نقش مهم در اقتصاد ایفا می‌کند دیدگاه جدیدی نیست. تمام اسمیت اشاره به گروه جدیدی از متخصصان دارد که اهل تفکر و تعمق هستند و کمک شایانی به تولید دانش مفید می‌کنند. فردریش لیست بر زیرساخت‌ها و نهادهایی تأکید می‌ورزد که به توسعه نیروهای کارآمد از طریق خلق و توزیع دانش کمک می‌کنند. دیدگاه شومپیتری در خصوص نوآوری به عنوان نیروی اصلی پویایی‌های اقتصادی، توسط پژوهشگران مکتب شومپیتری جدید نظیر گالبرایت، گودوین و هیرشمن دنبال شده است و اقتصاددانانی نظیر رومر و گروسمن به ارائه نظریات جدید رشد برای توضیح نیزوهایی که رشد اقتصادی بلندمدت را حاصل می‌کنند،

پرداخته‌اند. نظریه سولو بیان می‌کند که پیشرفت تکنولوژیکی محرک کلیدی بلندمدت توسعه اقتصادی بوده است. در توضیح این مورد باید اشاره داشت که تغییر تکنولوژیکی، بهره‌وری نهایی نسبی سرمایه را از طریق آموزش و تعلیم نیروی کار، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و خلق ساختارهای مدیریتی جدید و سازماندهی کاری افزایش می‌دهد. از دهه ۱۹۸۰ نظریه‌های رشد و توسعه به طور روزافزون فرایند نوآوری تکنولوژیکی را به عنوان ویژگی محوری رشد تحلیل کرده‌اند.

امروزه هدف درک گذار از تغییر تکنولوژیکی به عنوان ویژگی «برونزا» در یک اقتصاد به تغییر تکنولوژیکی به عنوان ویژگی «درونزا» است. به بیانی دیگر نوآوری مدت‌ها است که به عنوان محرک مهم در رشد اقتصادی شناخته شده است. مطالعات تجربی و بررسی فعالیت‌های صنعتی نشان می‌دهد که نوآوری به تولیدات و خدمات بهبود یافته، بهره‌وری بالاتر و قیمت‌های پایین منجر می‌شود. در نتیجه اقتصادهایی که به طور مستمر از سطوح بالای نوآوری برخوردارند، گرایش به برخورداری از سطوح بالای رشد را نیز دارند.

باید خاطرنشان کرد که پیش‌بینی به طور روزافزون تغییر می‌کند و به همراه آن تکنولوژی‌های مرتبط با دانش‌های جدید نیز تغییر می‌کنند. سرعت تغییرات در تولید علم جهانی به حدی است که تکنولوژی‌های به سرافته مرسوم این امکان تبدیل سریع ایده‌های علمی به تکنولوژی را ندارند. باید توجه داشت که این کار به یک زیرساخت بسیار مستحکم در زمینه تولید علم و تکنولوژی در کشورها نیاز دارد. بر همین اساس مباحث اخیر پیرامون اقتصاد دانش‌بنیان توجهی روزافزون را به نقش خلق و مدیریت دانش و تکنولوژی در توسعه اقتصادی معطوف داشته است. توسعه سرمایه انسانی به عنوان مکانیزم اصلی مدیریت تکنولوژی به بحث محوری سیاست‌گذاران در سطوح منطقه‌ای و همچنین ملی مبدل شده است.

با توجه به اهمیت انکارناپذیر علم و تکنولوژی در دنیای پیشرفته امروز، ما به تفصیل در باب اهمیت و نقش روزافزون آن در این پیشگفتار پرداختیم، شایسته این است که کتابی با محوریت موضوعات مرتبط با حوزه‌های مدیریت تکنولوژی نگاشته شود. فصول انتخاب شده برای کتاب «مدیریت تکنولوژی؛ نگرشی جامع بر تکنولوژی، نوآوری و تجاری‌سازی» به معرفی تکنولوژی و عناصر مرتبط با آن، به بحث پیرامون حوزه‌های آن نظیر مدیریت نوآوری، پیش‌بینی و آینده‌نگاری تکنولوژی، استراتژی تکنولوژی، انتقال تکنولوژی، تجاری‌سازی تکنولوژی و اقتصاد دانش‌بنیان پرداخته و سعی شده تا ابعاد و زوایای موضوعات مرتبط را مدنظر قرار دهد.

مطالعه این کتاب برای اساتید و دانشجویان رشته‌های مدیریت با گرایش‌های تکنولوژی، صنعتی، کارآفرینی و نیز رشته‌های اقتصاد و مهندسی صنایع در سطوح کارشناسی ارشد و دکترا توصیه می‌گردد و اطمینان داریم که این مخاطبان دیدگاه‌ها و مطالب تازه‌ای را در آن خواهند یافت که می‌تواند در تحقیقات آتی و شیوه تفکر و عملکرد آنها تأثیرگذار باشد. در پایان این کتاب را به جامعه علمی کشور تقدیم نموده و امیدواریم از نقطه نظرات ارزشمند اساتید و صاحب‌نظرانی که آن را مطالعه می‌نمایند بهره‌مند شویم.

دکتر رضا رادفر

دانشیار مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

دکتر عباس خمسه

استادیار مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی

واحد کرج

مقدمه

مفهوم تکنولوژی بسیار فراتر از ماشین‌آلات و ابزار است. در واقع، در کنار مشخصات سخت‌افزاری، تکنولوژی دارای اجزای نرم‌افزاری و مهارت‌های انسانی و دانش نیز می‌باشد که روز به روز به ابعاد و پیچیدگی‌های این ابعاد از تکنولوژی افزوده می‌شود. جهان پیرامون ما به دلیل استفاده از تکنولوژی با سرعتی باورنکردنی در حال توسعه است و تنوع و سرعت تغییرات تکنولوژیک، تأثیرات عمیقی بر تمامی جوامع و نهادهای اجتماعی بر جای می‌گذارد.

تکنولوژی کاربرد علم، تجربه و مهارت‌های انسانی در جهت مرتفع کردن نیازهای بشری است. تکنولوژی مجموعه‌ای از ابزارها، مهارت‌ها و دانش و اطلاعات می‌باشد که به اجزای تکنولوژی معروف هستند، نه تنها عدم حضور یکی از این اجزا، بلکه عدم هماهنگی میان آنها در کارایی و اثربخشی تکنولوژی مؤثر است. ادراک توان اقتصادی کشورها، صنایع و بازارها به مدیریت مناسب و کارآمد تکنولوژی بستگی دارد. تکنولوژی عامل خلق ثروت است و استفاده مؤثر از تکنولوژی، باعث بهبود شرایط رقابت و رشد امروزه تکنولوژی نقش بسیار مهمی در فرایند جهانی شدن و اتخاذ استراتژی‌های رقابتی در سطح جهانی و موفقیت سازمان‌ها در این عرصه ایفا می‌کند، لذا برای مدیریت این منبع ارزشمند، نیاز به کسب مهارت‌های زیادی وجود دارد که از آن در منابع و متون علمی به عنوان دانش «مدیریت تکنولوژی» یاد می‌شود.

سازمان‌ها باید بتوانند تا در بازارهای پویای جهانی رقابت کنند و برای آمادگی در این عرصه نیازمند تجهیز به دانش و مهارت مناسب با این شرایط هستند و لذا توجه به مقولات و مباحث مدیریت تکنولوژی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌گردد. بهره‌مندی از دانش مدیریت تکنولوژی و نوآوری و مباحث مربوط به تجاری‌سازی تکنولوژی و اقتصاد دانش‌بنیان برای

سازمان‌ها و مدیران این امکان را فراهم می‌کند تا بتوانند به نوعی از مزیت رقابتی دست یابند که در بقای سازمان نقش داشته باشد، چرا که به کمک این دانش می‌توان به ایده‌های نو دست یافت و شرایط لازم و مورد نیاز جامعه را فراهم آورد.

نخستین شرط برای دستیابی به چنین مقصدی آن است که تشخیص دهیم در چه زمانی باید به ایجاد یا تغییر تکنولوژی اقدام تا به موقع به نیاز جامعه پاسخ مناسب داده شود و برای سازمان ارزش افزوده مناسب فراهم گردد. این کتاب با تأکید بر این رویکرد و شناسایی عوامل، موقعیت‌ها و واقعیتهایی که فراروی کشورهای در حال توسعه است، نگاشته شده است. چرا که بر این باوریم حرکت جهان به سمت استفاده بهینه از منابع و بهره‌گیری از مزیت‌هایی است که هر کشور با شناخت کامل از پتانسیل‌های خود و ارتباط گسترده با مجموعه‌های جهانی می‌تواند بدان دست یابد. بر این اساس، کتاب حاضر در هفت بخش و مجموعاً هجده فصل طراحی و نگاشته شده است.

در بخش اول به تاریخ این و شالوده تکنولوژی پرداخته شده و به درک عمیق چگونگی و چرایی توجیه تکنولوژی در صنعت و اینکه چرا تکنولوژی به عنوان عامل خلق ثروت مد نظر قرار گرفته است و تحولات ناشی از تکنولوژی‌های جدید چگونه مد نظر قرار گرفته و مدیریت می‌شوند پرداخته شده است. این بخش محتوی سه فصل شامل فصل اول؛ مفاهیم تکنولوژی، فصل دوم؛ مدیریت تکنولوژی و فصل سوم؛ چرخه عمر تکنولوژی می‌باشد.

در بخش دوم به مقوله نوآوری و مدیریت بر آن پرداخته شده است. این بخش که حاوی دو فصل شامل فصل چهارم؛ مدیریت نوآوری و فصل پنجم؛ نوآوری باز می‌باشد، به معرفی نوآوری و ضرورت توجه سازمان‌ها به این مقوله و نیز سیر تکامل و طبقه‌بندی مدل‌های مطروحه در این حوزه می‌پردازد. همچنین در قالب نظام فرایندی، مدل عوامل فرایند نوآوری تشریح و چگونگی پیاده‌سازی آن در سازمان تبیین گردیده، مفاهیم مربوط به نوآوری باز و ضرورت توجه به آن به عنوان یک پارادایم جدید مد نظر و اشاره قرار گرفته است.

بخش سوم با عنوان دورنمای تکنولوژی به اهمیت استراتژیک تکنولوژی و ضرورت وجود برنامه با توجه به تغییرات سریع، اساسی و بلندمدت در این حوزه می‌پردازد. آینده‌نگاری تکنولوژی و نیز پیش‌بینی به عنوان اجزای اصلی نظام برنامه‌ریزی و تدوین استراتژی تکنولوژی در این بخش به صورت فصول جداگانه و در قالب مدل‌ها و روش‌های مختلف معرفی و تشریح گردیده است. این بخش حاوی سه فصل شامل فصل ششم؛ استراتژی تکنولوژی،

فصل هفتم؛ برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تکنولوژی و فصل هشتم؛ آینده‌نگاری تکنولوژی می‌باشد. در بخش چهارم با رویکردی به تجربه کشورهای مختلف در توسعه تکنولوژی، به تشریح مدل‌ها و الگوهایی که توسط برخی کشورهای منتخب مورد استفاده قرار گرفته‌اند، پرداخته شده است و در ادامه نیز تأکید بر مدیریت تحقیق و توسعه و نقش آن در توسعه تکنولوژی به عنوان رویکردی درون‌زا بررسی و روش‌ها و الگوهایی که در ارتباط با مدیریت تحقیق و توسعه مطرح می‌باشند، عرضه شده است. این بخش شامل دو فصل با عناوین فصل نهم؛ تجربه کشورها در توسعه تکنولوژی و فصل دهم؛ مدیریت تحقیق و توسعه می‌باشد.

بخش پنجم با محوریت موضوع انتقال تکنولوژی به مدیریت انتقال تکنولوژی و روش‌های مختلف آن تأکید بر رویکردهای برون‌زا می‌پردازد. در این بخش استراتژی‌های دستیابی به تکنولوژی از طریق انتقال تشریح داده می‌شود. همچنین انواع مدل‌ها در قالب فازهای مختلف تشریح می‌گردد. برنامه‌ریزی مهندسی معکوس به عنوان یکی از روش‌های مؤثر در پر کردن شکاف تکنولوژیک برای کشورهایی در حال توسعه مورد بررسی و روش‌های متداول مهندسی معکوس و کاربردهای آن تشریح می‌گردد. این بخش حاوی سه فصل با عناوین فصل یازدهم؛ مدیریت انتقال تکنولوژی، فصل دوازدهم؛ فرایند انتقال تکنولوژی و فصل سیزدهم؛ مهندسی معکوس است.

در بخش ششم، ارزیابی تکنولوژی و ارزیابی نوآوری مورد بررسی قرار گرفته و مدل‌های موجود برای انجام ارزیابی در سطوح متعدد شامل بنگاه صنعت و ملی با تأکید بر ارتقای توانمندی‌های تکنولوژیکی و نوآوری معرفی می‌گردند. این بخش حاوی دو فصل شامل فصل چهاردهم؛ ارزیابی تکنولوژی و فصل پانزدهم؛ ارزیابی نوآوری می‌باشد.

و در انتها در بخش هفتم، به ارتباط بین مقوله تکنولوژی، توسعه اقتصاد دانش‌بنیان نگریسته شده و نقش شرکت‌های دانش‌بنیان در دنیای پرقابلیت کنونی تشریح گردیده است. در این بخش فرایند تجاری‌سازی تکنولوژی به عنوان یکی از مهم‌ترین نفع‌ها و الزامات شرکت‌های دانش‌بنیان و نوپا مورد توجه قرار گرفته و انواع مدل‌های مناسب برای تجاری‌سازی و نیز رویکردهای رایج در مالکیت فکری معرفی و تشریح می‌گردد. در این بخش چالش‌هایی که شرکت‌های دانش‌بنیان با آنها درگیر بوده معرفی و راهکارهای برون‌رفت از این چالش‌ها تشریح می‌گردد. این بخش شامل سه فصل با عناوین فصل شانزدهم؛ تجاری‌سازی تکنولوژی، فصل هفدهم؛ سازمان‌های دانش‌بنیان و فصل هجدهم؛ مالکیت معنوی می‌باشد.