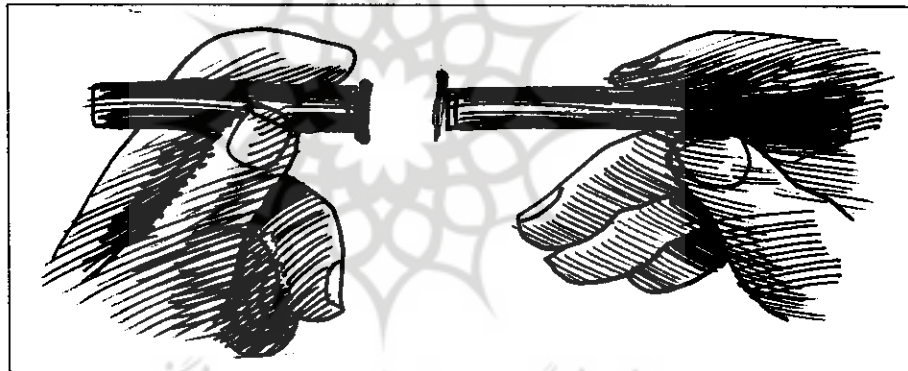


# مدیریت فناوری؛ پیش شرط رقابت پذیری

گروه مدیریت فناوری سازمان مدیریت صنعتی

## اشاره

در شرایط امروز جهانی و با توجه به تجارب و شواهد به دست آمده و واقعیت‌های موجود، نقش محوری و کلیدی فناوری در رشد و توسعه بنگاهها و در نتیجه کشورها امری روشن و تردیدناپذیر است. در این میان، کشورها، سازمانها و بنگاهها برای کاهش زیانهای ناشی از فرایند جهانی شدن اقتصاد و ادامه بقای خود ناگزیر از پذیرش شرایط جدید و محیط رقابتی با بهره گیری از ابزارها و سازوکارهای مختلف هستند. بدیهی است که تنها با اتکا به ابزارهای سنتی و بدون بهره گیری از فناوریهای جدید و رقابتی و بدون استفاده از الگوهای نوین مدیریتی، این نوع فناوریها نیز نمی توانند توفیق لازم را در این بازارها به دست آورند. از همین رو است که امروزه مدیریت فناوری به عنوان یکی از موضوعهای اصلی و مهم موسسات صنعتی، تجاری و خدماتی تبدیل شده است. مدیریت فناوری یکی از زمینه هایی است که علی رغم اهمیت آن در کشور ما تاکنون کمتر به آن پرداخته شده است. به همین منظور سازمان مدیریت صنعتی در راستای رسالت خود برای کمک به سازمانهای دولتی و خصوصی در زمینه های مختلف مدیریتی به موضوع مدیریت فناوری پرداخته است و در این راه علاوه بر ارائه خدمات مشاوره ای - تحقیقاتی و آموزشی در این زمینه تصمیم بر تالیف و نشر یک سلسله مقالات مرتبط گرفته است. مقاله زیر به عنوان اولین مقاله از این دست، بر آن است تا نقش و ضرورت توجه به مدیریت فناوری را در ابعاد مختلف در شرایط فعلی خاطر نشان سازد.



## مقدمه

طی سالیان متمادی، فناوری تاثیر بسیار شگرفی بر توسعه روابط انسانی و پیشرفت تمدن بشری گذاشته است. امروزه دیگر فناوری به تمامی ابعاد زندگی بشری وارد شده و تحولات چشمگیری که همه روزه در آن صورت می پذیرد، زندگی انسانها را بیش از پیش تحت تاثیر خود قرار داده است. از این رو، موفقیت دولتها، صنایع مختلف، شرکتهای خصوصی و دولتی و تک تک افراد یک جامعه، به چگونگی بهره برداری و استفاده از فناوری وابسته شده است.

از آنجا که فناوری، همواره در خلق ثروت برای کشورها نقش بسزایی ایفا کرده و سطح استاندارد و کیفیت زندگی مردم را به شدت تحت تاثیر خود قرار داده است، لذا سیاستمداران در سطوح عالی کشورها به

مدیریت آن به عنوان یک عامل استراتژیک توجه دارند. در سطح صنعت نیز، متولیان و برنامه ریزان صنایع مختلف از این دیدگاه به مدیریت فناوری توجه می کنند که ارتقا سطح فناوری می تواند موجب افزایش کارایی و اثربخشی صنعت مربوطه گردد. لیکن در سطح بنگاههای اقتصادی، فناوری زیربنای کسب و کار و عامل اصلی تولید کالا و خدمات به شمار می آید. از این رو مدیران عالی بنگاههای اقتصادی تمامی تلاش خود را به هدایت صحیح این عامل اساسی مبذول داشته اند.

جداً از اینکه فناوری در چه سطحی به کار گرفته می شود و یا بایستی بشود، دو مقسوله رقابت پذیری و تحولات سریع تکنولوژیکی، در شکل دهی و تکامل مدیریت آن نقش مهمی ایفا کرده اند. از این رو، در این مقاله به بحث

پیرامون تحولات سریع تکنولوژیکی در پیدایش مدیریت فناوری و نقشش و جایگاه رقابت پذیری پرداخته می شود.

## تحولات سریع فناوری

حجم و سرعت تغییرات تکنولوژیکی در سالهای اخیر آنقدر گسترده و وسیع بوده است که تعقیب آن توسط افراد و سازمانها، بسیار دشوار شده است. بخصوص در حوزه هایی نظیر فناوری اطلاعات، تحولات سالهای اخیر قابل مقایسه با مجموع پیشرفتهای صورت گرفته در چند هزار سال گذشته نیست.

وقایع رخ داده در قرن نوزدهم و بیستم، با برقراری ارتباط تنگاتنگ بین علم و فناوری به خوبی نشان داد که علم، در بسیاری از مواقع، زیربنای توسعه فناوری را فراهم آورده و توسعه

فناوری را از طریق انجام تحقیقات پایه، کاربردی و یا توسعه ای انجام می دهد.

از این رو، دو عامل کشش بازار و فشار علم و فناوری به همراه یکدیگر به تغییر و تحولات تکنولوژیکی کمک کرده و درعین حال هر کدام از این دو عامل به توسعه و ارتقا یکدیگر نیز یاری می رسانند و لذا یک حلقه مثبت را در تغییر و تحولات فناوری تشکیل می دهند. (شکل ۱)

از آنجا که این دو عامل تاثیر انکارناپذیری در فرایند نوآوری تکنولوژیکی و خلق مزیت رقابتی در سطوح مختلف دارند. در سطوح خرد در بنگاههای اقتصادی هزینه های بسیاری را صرف انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه ای می کند تا ضمن دستیابی به فناوریهای موردنیاز آنها را در محصولات و فرایندهای خود به کار گرفته و از این طریق محصولات و کالاهای قابل رقابت در بازارهای مختلف ارائه کنند.

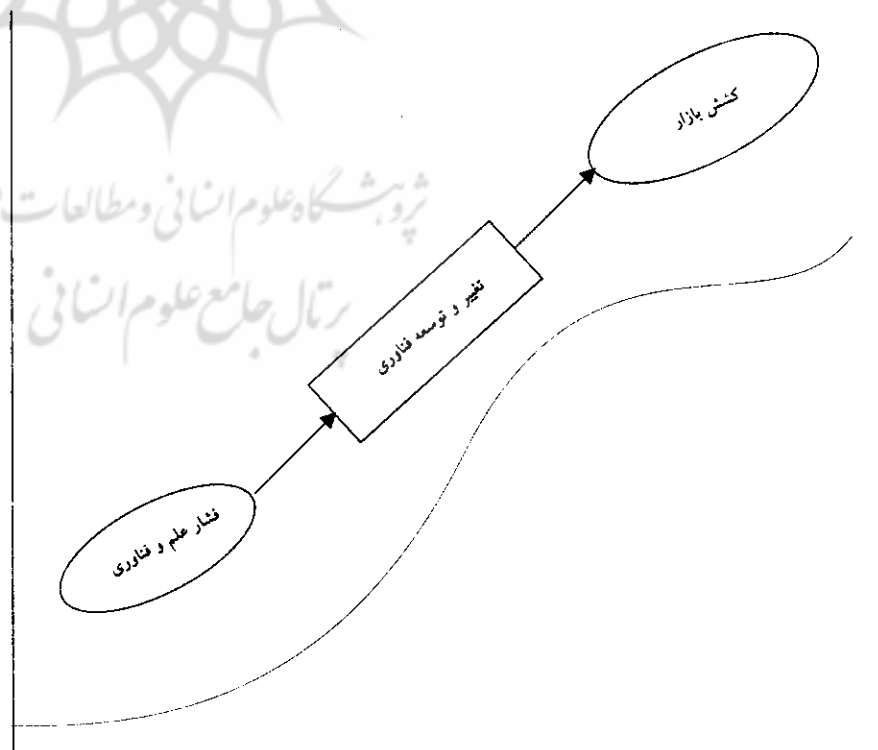
سیاستگذاران کلان ملی نیز هزینه های زیادی در راه تحقیق و توسعه، انجام

فناوری نیز به نوبه خود بازارهای جدیدی را خلق کرده است. در واقع گسترش و توسعه علوم مختلف، زمینه های فشار برای توسعه فناوری (TECHNOLOGY PUSH) را فراهم می آورد. بیهوده گونه ای که ایده های اولیه در برخی از حوزه ها به وجود آمده و از طریق نوآوری تکنولوژیکی، این ایده ها به محصولات و خدمات جدید تبدیل می شوند و در فرایند تجاری سازی در جهت پاسخگویی عملی به یک نیاز وارد بازار می شوند. اما از سوی دیگر، تحولات و تغییرات تکنولوژیکی در بسیاری از موارد توسط کشش بازار (MARKET-PULL) تحریک و تقویت می شوند. به این ترتیب که توسعه فناوری در شرکتها معمولاً به منظور پاسخ به نیازهای مشتریان و بازار بالقوه ای که برای یک کالا وجود دارد شکل می گیرد. در مدل کشش بازار، با طرح شدن یک نیاز از سوی بازار، شرکت به شناسایی و درک نیاز بازار و مشتریان پرداخته و با استفاده از مدل‌های مناسب حل مسئله، توسعه

پژوهشهای بنیادی، افزایش اختراعات و پرورش نیروی انسانی توانمند صرف می کنند تا تمامی این عوامل باعث افزایش تولید محصولات با ارزش افزوده بیشتر شود. واضح است که دستیابی به فناوری، پرورش نیروی انسانی ماهر و انجام نوآوری و... با هزینه های بسیار بالایی صورت می پذیرد و در صورت عدم اعمال مدیریت صحیح بر این منابع ارزشمند، کلیه فعالیتهای صورت گرفته در این راه به هدر خواهد رفت. بنابراین، نقش مدیریت در توسعه، بهبود و حفاظت از این منبع ارزشمند بسیار پررنگ و برجسته است.

باتوجه به ملاحظات فوق بود که مدیریت فناوری از اوایل دهه ۸۰ میلادی در سطح دانشگاهی و در قالبی میان - رشته ای مطرح شد. در واقع، فلسفه به وجود آمدن این رشته دانشگاهی مدیریتی به سالهای دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی زمانی برمی گردد که بسیاری از صنایع آمریکا به تدریج موقعیت رقابتی خود را از دست می دادند. و جای خود را عمدتاً به محصولات ژاپنی (و حتی برخی از محصولات کشورهای آسیایی و اروپایی) می سپردند. با کاهش توان رقابتی صنایع آمریکا، مدیران و دست اندرکاران سازمانهایی چون شورای ملی

تحقیقات (NATIONAL RESEARCH COUNCIL=NRC)، آکادمی علمی مهندسی و آکادمی ملی علوم (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION=NSF) تلاشهایی در جهت توجه به مدیریت فناوری برای کسب مجدد رهبری اقتصادی آمریکا انجام دادند. گزارش شورای ملی تحقیقات در سال ۱۹۸۷، بر لزوم رفع شکاف دانش و عمل در فعالیتهای مهندسی و علوم پایه از یک سو و کسب و کار مدیریتی از سوی دیگر تاکید می ورزید. (۱) همچنین تحقیقات بیشتر نشان داد که ارتباط میان خلق فناوری و استفاده تجاری از آن در بسیاری از سازمانهای دولتی و خصوصی ضعیف و ناکافی بوده و بنابراین، برنامه های آموزشی دانشکده های مهندسی و مدیریت و... بایستی موردبازنگری قرار گیرد. از این رو، روشهای جدیدی در برنامه ها و محتوای دروس این دانشکده ها در دستور کار قرار گرفت که شکل گیری برنامه های خاص و تخصصی در زمینه مدیریت فناوری، یکی از نتایج این فعالیتهای است.



شکل ۱ اثر ترکیبی فشار فناوری و کشش بازار بر توسعه فناوری

## مفهوم مدیریت فناوری

تعاریف مختلف و متنوعی از مدیریت فناوری ارائه شده است که در اینجا به برخی از آنها اشاره می‌شود. بنابر تعریف شورای ملی تحقیقات، مدیریت فناوری رشته‌های مهندسی، علوم و رشته‌های مدیریتی را برای برنامه ریزی، توسعه و بکارگیری ظرفیتهای تکنولوژیکی در جهت تدوین و پیاده سازی اهداف استراتژیک و عملیاتی یک سازمان با هم مرتبط می‌نماید. (۲)

از سوی دیگر، برخی از محققان به تعریف کارکردهای مدیریت فناوری پرداخته اند و مدیریت فناوری را فرایندی که همه فعالیتهای شناسایی، انتخاب، اکتساب، بهره برداری و حفاظت از فناوریهای یک بنگاه را دربرمی‌گیرد. (۳) و برخی نیز به تعریف سطوح مدیریت فناوری در سطح جهانی، استراتژیک و عملیاتی پرداخته اند. (۴)

اما به طور کلی، منظور از مدیریت فناوری (فارغ از اینکه در چه سطحی به کار گرفته یا تعریف می‌شود)، مدیریت سیستمهایی است که به ایجاد، کسب و استفاده از فناوری کمک می‌کنند. از جمله وظایف اصلی مدیریت فناوری، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. (۵)

• مدیریت تحقیق و توسعه؛

• مدیریت نوآوری؛

• برنامه ریزی فناوری؛

• مدیریت استراتژیک فناوری.

از سوی دیگر، از دیدگاه کلان، مدیریت فناوری دانشی است که به تدوین و اجرای سیاستهایی جهت مواجهه با تغییرات تکنولوژیکی و استفاده موثر از آن و تاثیر فناوری بر جامعه، سازمانها، افراد و طبیعت می‌پردازد و هدف از آن، هدایت و تشویق نوآوری، افزایش رشد اقتصادی و کمک به استفاده مسئولانه از فناوری در جهت منافع بشریت است.

طارق حلیل رئیس انجمن بین المللی مدیریت فناوری و یکی از بسنیانگذاران این رشته، مدیریت فناوری را تخصصی میان رشته ای می‌داند که علوم پایه، مهندسی و مدیریت را با هم پیوند می‌دهد، وی چارچوب مفهومی زیر را برای مدیریت فناوری ارائه می‌دهد:

## نقش فناوری در رقابت پذیری

رقابت پذیری، فرایندی است که هر نهادی می‌کوشد تا از آن طریق بهتر از دیگری عمل کرده و از وی پیشی گیرد (مدیریت تکنولوژی، ص ۴۸). در واقع می‌توان از آن به عنوان تلاشی یاد کرد که یک بنگاه اقتصادی، صنعت یا کشور برای برتری یافتن نسبت به یک بنگاه اقتصادی، صنعت یا کشور دیگر در عرصه رقابت انجام می‌دهد. در سطح بین المللی، کشورها به دلیل کمبود منابع مالی، فنی و تخصصی لازم، می‌باید برای رسیدن به ثروت و بهره مند ساختن احاد جامعه خود از رفاه، با یکدیگر به رقابت بپردازند. از این رو، کسب توانمندیهای رقابتی در جهان امروز به یکی از چالشهای اساسی کشورهای مختلف در سطح بین المللی تبدیل شده است. برای برخورداری از توان رقابتی، عوامل مختلفی باید وجود داشته باشند که از جمله عوامل و شاخصهای اصلی رقابت پذیری در دو سطح ملی و بین المللی می‌توان به عوامل ذیل اشاره کرد. (مدیریت تکنولوژی صص ۴۸ و ۴۹)

الف - استاندارد سطح زندگی؛ ب - تجارت؛ ج - بهره‌وری؛ د - سرمایه گذاری. ترکیب این عوامل با یکدیگر، تعیین کننده میزان رقابت پذیری یک کشور در بعد بین المللی است. فناوری می‌تواند در هر یک از عوامل مذکور نقش اساسی ایفا کند. به کمک فناوری می‌توان زیرساختهای لازم برای سرمایه گذاری را فراهم آورد. همچنین فناوری

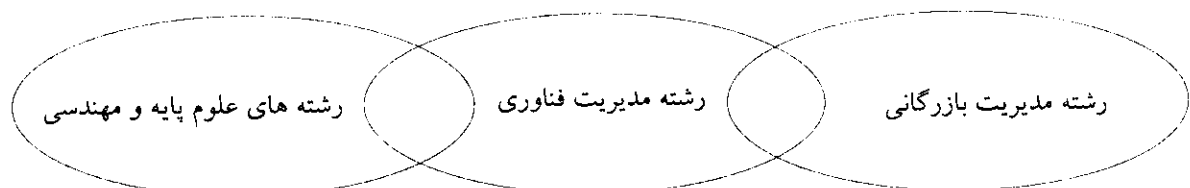
سبب افزایش میزان کارایی تولید و به تبع آن افزایش بهره‌وری می‌شود.

از سوی دیگر، فناوری به ارتقا و تسهیل تجارت کمک قابل توجهی می‌کند. در سطح بنگاههای اقتصادی، فناوری از عوامل مهم افزایش توان رقابتی پذیری محسوب می‌شود. زیرا از طریق تبلور در متمایزسازی محصولات، کاهش هزینه‌ها و ایجاد فرصتهای جدید کسب و کار به بنگاههای اقتصادی در کسب مزیت رقابتی کمک می‌کند. در واقع فناوری می‌تواند با کاهش قیمت تمام شده محصولات، بهبود کیفیت کالاها یا خدمات تولیدی و تغییر مشخصات محصولات، عواملی برای رقابت پذیری بنگاههای اقتصادی در عرصه بازارهای جهانی و منطقه ای باشد. در سطح صنعت، چنانچه آن صنعت توانایی بهبود، توسعه و نوآوری تکنولوژیکی را داشته باشد و بتواند با استفاده از سازوکارهای مناسب به انتشار فناوری در بنگاههای اقتصادی زیرمجموعه خود کمک کند، آنگاه با افزایش سطح توانمندیهای مجموعه بنگاههای زیرمجموعه خود، به سوی رقابت پذیری گام برخواهد داشت.

اما عامل رقابت پذیری و حضور در بازارهای مختلف، تنها عامل پیدایش و اهمیت یافتن مدیریت فناوری در عرصه ملی و بین المللی نبوده است. عوامل متعدد دیگری همچون محدود بودن منابع تکنولوژیک، سرمایه گذاریهای هنگفت جهت نوآوری و توسعه فناوری، دشواری دستیابی به فناوریهای توسعه یافته توسط دیگر بنگاهها، پررنگ شدن حمایت از حقوق مالکیت معنوی و... ضرورت روزافزون مدیریت این منبع حیاتی را در سطوح مختلف آشکار ساخته است.

## ضرورت توجه به مدیریت فناوری

قرن بیست و یکم، قرنی است که در آن



شکل ۲ - پیوند مدیریت و علوم پایه

نقش بسیار مهمی در فرایند جهانی شدن و اتخاذ استراتژی های رقابتی در سطح جهانی دارد، قطعاً به این موضوع خواهیم رسید که برای مدیریت این منبع گرانبها و ارزشمند، به کسب مهارتهای زیادی نیازمندیم.

امروزه، مدیران ارشد در سطوح مختلف برای کسب موفقیت، برخورد آگاهانه با تحولات دنیای کسب و کار، پرهیز از رویکرد آزمون و خطا و درنهایت کاهش ریسک تصمیم گیریهای خود، باید آشنایی با اصول مدیریت فناوری را تا حد ممکن افزایش داده و به تدریج، اصول آن را در عمل پیاده کنند. از این رو مدیریت فناوری به عنوان مقوله ای میان رشته ای، سعی در یکپارچه سازی دیدگاه مدیران به تحقیقات، انتقال فناوری، توسعه محصولات و فرایندهای جدید، تجاری سازی فناوری، کسب توان رقابتی از طریق فناوری و درنهایت یکپارچه سازی تمامی این موارد در استراتژی کلی بنگاههای اقتصادی داشته و در سطح کلان، به مدیران عالی کمک می کند تا به سیاستگذاریهای مناسب، تمامی تلاشهای پراکنده ملی در مسیر توسعه فناوری را هماهنگ و جهت دهی کرده و با فراهم آوردن زیرساختهای لازم و حضور هوشمندانه، موجبات توسعه پایدار و افزایش توان رقابت ملی را فراهم آورند. □

#### منابع و ماخذ

۱ - مدیریت تکنولوژی، رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، طارق، خلیل، ترجمه سیدکامران باقری و ماهور ملت پرست، انتشارات پیام، متن، ۱۳۸۱ ص ۴۸

2 - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1984), MANAGEMENT OF TECHNOLOGY THE HIDDEN COMPETITIVE ADVANTAGE. NATIONAL ACADEMY PRESS, WASHINGTON. DC. REPORT N9. CEST-CKOSS-6.P: 15  
3 - JOHN N. SKILBEK & CRAIG M. CRUICK SHANK, (1997), "INNOVATION IN TECHNOLOGY MANAGEMENT, THE KEY TO GLOBAL LEADERSHIP" PICMET/, P:206  
4 - ROUSSEL P, K. SAAD & T.ERICKSON, 1991, THIRD GENERATION R&D HARVARD BUSINESS SCHOOL PRESS ROTHWELL R. (1977), THE CHARACTERISTICS OF SUCCESSFUL INNOVATORS AND TECHNICALLY PROGRESSIVE FIRMS, R&D, MANAGEMENT, VOL., P:191-206  
MILLET, SM, (1990), THE STRATEGIC MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL R&D: AN IDEAL PROCESS FOR THE 1990. INT. TECHNOLOGY MANAGEMENT, VOL 10, P:64-66  
5 - DREJER A, (1990), FRAMEWORK FOR THE TECHNOLOGY MANAGEMENT OF TECHNOLOGY.

**امروزه  
موفقیت دولتها  
صنایع و شرکتهای  
به نحوه استفاده از  
فناوری  
وابسته شده است.**

**حجم و سرعت  
تغییرات تکنولوژیک  
در سالهای اخیر  
به حدی است که  
تغییب آن  
توسط افراد و  
سازمانها  
بسیار دشوار  
شده است.**

جهانی شدن تولید کالاها و خدمات پیردازند. مطمئناً افزایش توجه و آگاهی مدیران و مهندسان ایرانی از مفهوم مدیریت فناوری به این گروه از مدیران کمک می کند تا از طریق تدوین و یکپارچه سازی استراتژی کسب و کار و فناوری، شرکتهای خود را برای بهبود بهره وری، افزایش اثربخشی و مستحکم کردن جایگاه رقابتی شان در بازار داخلی و بین المللی یاری کنند.

#### نتیجه گیری

رقابت، توان رقابتی، توسعه پایدار، و جهانی شدن واژه هایی هستند که امروزه در کلیه محافل سیاسی، اقتصادی و اجتماعی در سطوح ملی، بخشی و بنگاههای اقتصادی به گوش می رسند. به نظر می رسد که در شرایط فعلی دیگر کسی بر سر مقوله خوب یا بد بودن جهانی شدن و یا تدوین استراتژی های رقابتی پایدار بحثی ندارد، زیرا روند جهانی شدن ظاهراً غیرقابل برگشت بوده و کشورها و بنگاههای اقتصادی مختلف را تحت تاثیر خود قرار داده است. اگر بپذیریم که امروزه فناوری

تحولات شگرف علمی و تکنولوژیکی به همراه پدیده جهانی شدن موجب شده است تا کشورها و بنگاههای اقتصادی برای باقی ماندن در بازار جهانی به رقابت تنگاتنگی با یکدیگر پردازند.

درواقع درجهانی که اقتصاد تحت تاثیر مسایل سیاسی و تکنولوژیکی قرار دارد، چالش فراروی مدیران و سیاستگذاران کشورهای درحال توسعه (از جمله ایران) با توجه به محدودیت منابع، پویایی محیط، رقابتهای شدید جهانی و عقب افتادگی تکنولوژیکی، برخورد هوشمندانه و آگاهانه تر با موضوع کسب توانمندیهای تکنولوژیکی است. از سوی دیگر، بررسی پیوسته اقدامات اجتماعی تصمیم گیریهای سیاستگذاران ملی در زمینه توسعه فناوری مناسب نیز از دیگر مواردی است که لزوم و اهمیت به کارگیری مدیریت فناوری را در این سطح آشکار می سازد.

در سطح بخش یا یک صنعت خاص نیز، مدیران و تصمیم گیران، اینک با محیطی متفاوت با گذشته مواجه هستند. شرکتهای رقیب درحال ادغام با یکدیگرند و کمک به رشد کارآفرینی در سطح بنگاههای کوچک و متوسط فعال در یک صنعت از مسئولیتهای عمده این بخشها به حساب می آید. ایجاد خوشه های صنعتی، شبکه های انتشار فناوری و توسعه فناوریهای عمومی (GENERIC) که کاربرد بسیاری در سطح صنعت دارند از چالشهای اصلی است که مدیران و سیاستگذاران با آن دست به گریبان هستند. در این سطح، مدیریت فناوری با ارائه راهکارهای مناسب می تواند به این دسته از مدیران اجرایی و میانی در وزارتخانه های مختلف کشور کمک کند.

مدیریت فناوری در سطح بنگاههای اقتصادی به مدیران این بنگاهها خدمات بسیاری ارائه می کند. اما متأسفانه بسیاری از مدیران و مهندسان در بنگاههای اقتصادی داخلی بر «بهره برداری» از فناوری صرفاً در راه کسب و کار خود تمرکز کرده اند و این موضوع باعث شده است تا آنها تاثیر فعالیتهای تکنولوژیکی کنونی را در آینده شرکت کمتر از حد واقعی برآورد کنند و کمتر به مسایلی چون کوتاه شدن دوره عمر محصولات، نوآوریهای مداوم در محصولات و فرایندها و درنهایت