

دانشگاه علامه طباطبائی

دانشکده مدیریت و حسابداری

جایگاه مدیریت تکنولوژی در نقشه جامع علمی کشور

(ویرایش نخست مورخ ۱۳۸۷/۲/۷)

تهیه و تنظیم:

سید حبیب الله طباطبائیان استادیار گروه صنعتی

سید محمدحسین شجاعی محقق همکار در رشته مدیریت تکنولوژی

مهدی پاکزاد محقق ارشد مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

سید امین طاهری محقق همکار در رشته مدیریت تکنولوژی

اردیبهشت ماه ۱۳۸۷

خلاصه اجرایی:

تحقیق حاضر بنابرسفارش کمیته علوم انسانی در شورای تخصصی مسئول تهیه نقشه جامع علمی کشور در شورای عالی انقلاب فرهنگی تهیه شده است.

این مهم طی شش هفته با تلاش جمعی گروه محققین و با اتکاء به اطلاعات موجود صورت پذیرفته است.

در این تحقیق ابتدا مقوله مدیریت تکنولوژی (و یا سیاست گذاری در توسعه علم و تکنولوژی کشور) مورد بحث قرار گرفته و پس از احصاء نقائص آن ، ضرورت توسعه برنامه های آموزشی کوتاه مدت و مقطع دار آن مورد تاکید قرار گرفته است.

روش تحقیق حاضر شامل بررسی مستندات موجود در زمینه مدیریت علم و تکنولوژی کشور و سپس نقد یافته های آن براساس مصاحبه های عمیق و نیمه باز با جمعی از پیشکسوتان و صاحب نظران این حوزه بوده است.

مهمترین سرفصلهای بحث به شرح زیر می باشد:

- ۱- نقشه جامع از دیدگاه رهبر معظم انقلاب
۲. تعریف تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی
۳. ضرورت وجودی و لزوم توسعه مدیریت تکنولوژی
۴. نظام موضوعات و نقشه دانش مدیریت تکنولوژی
۵. مدیریت تکنولوژی در ایران
۶. اهداف و راهبردهای توسعه مدیریت تکنولوژی

در خاتمه نیز مجموعه اهدافی جهت توجه به مدیریت صحیح تکنولوژی کشور به شرح زیر پیشنهاد شده است:

• چشم انداز و اهداف کلی توسعه مدیریت تکنولوژی (۲۰ ساله)

- چشم انداز توسعه مدیریت تکنولوژی
 - دانشی توانا، اثربخش و تاثیرگذار در فرایند سیاست گذاری، تولید، اکتساب و بهره برداری علم و فناوری و رشته ای پویا، در مرز دانش (مرزگستر)، دارای جایگاه اول علمی در منطقه
 - اهداف کلان توسعه مدیریت تکنولوژی (۲۰ساله)
 - استفاده کارآمد از دانش مدیریت تکنولوژی در سیاست گذاری های ملی علم و فناوری و همچنین در تصمیم گیری های مربوط به تولید، اکتساب و جذب فناوری در سطح بنگاه های کشور

- پاسخ‌گویی به نیازها و تقاضاهای مشتریان رشته مدیریت تکنولوژی، افزودن بر دانش مدیریت تکنولوژی و کسب جایگاه اول در بین رشته‌های علوم انسانی کشور و منطقه

• اهداف توسعه مدیریت تکنولوژی (۵ ساله)

با توجه به مفهوم مدیریت تکنولوژی و حوزه شمول آن، اهداف کیفی زیر در راستای توسعه آموزش و بهره‌برداری از مدیریت تکنولوژی در سطوح ملی و بنگاهی ارائه می‌شود.

- مدیریت و سازماندهی آموزش و پژوهش در حوزه مدیریت تکنولوژی
- فراهم‌سازی تمهیدات جذب و بکارگیری دانش مدیریت تکنولوژی در سطوح ملی و بنگاهی

• برنامه‌های اجرایی در راستای تحقق اهداف ۵ ساله توسعه مدیریت تکنولوژی

در این قسمت به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده اقدامات اجرایی مورد نیاز برای هر از یک اهداف بطور جداگانه ارائه می‌شوند.

➤ مدیریت و سازماندهی آموزش و پژوهش در حوزه مدیریت تکنولوژی

- توسعه کمی و کیفی دانشجویان دوره‌های رسمی و بلند مدت
- برگزاری دوره‌های کوتاه مدت مدیریت تکنولوژی
- تعامل و برقراری ارتباط با انجمن‌ها و مراکز علمی بین‌المللی در حوزه مدیریت تکنولوژی
- تعامل با صاحب‌نظران و اساتید صاحب‌نام بین‌المللی در حوزه مدیریت تکنولوژی

➤ فراهم‌سازی تمهیدات جذب و بکارگیری دانش مدیریت تکنولوژی در سطوح ملی و بنگاهی

- ترویج مفاهیم مدیریت تکنولوژی در میان مدیران و سیاست‌گذاران کشور^۱
- الزام دستگاه‌های اجرایی به استفاده از دانش مدیریت تکنولوژی به هنگام خرید، توسعه، انتقال و بومی‌سازی علم و فناوری
- توانمندسازی نظام ملی نوآوری کشور با استفاده از دانش مدیریت تکنولوژی^۲

والسلام

^۱ این برنامه جزء برنامه‌ها و اقدامات مطرح در اسناد پژوهش و فناوری و پیش‌نویس سند کوتاه مدت توسعه علم و فناوری کشور است.

^۲ این برنامه جزء برنامه‌ها و اقدامات مطرح در قانون برنامه چهارم و اسناد پژوهش و فناوری و پیش‌نویس سند کوتاه مدت توسعه علم و فناوری کشور است.

سیاس نامه:

خداوند را سپاس که توفیق انجام تحقیق حاضر را در مدتی اندک (کمتر از یک ماه) به گروه محققین و همکاران عزیز طرح داد.

این مهم با تلاش پیگیر همکاران عزیزم در دانشکده جناب آقایان سید محمدحسین شجاعی و سید امین طاهری دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی و جناب آقای مهدی پاکزاد محقق ارشد مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور صورت پذیرفته و امیدوارم تلاش این عزیزان مرضی درگاه الهی قرار گیرد.

همچنین ضروری است از شرکت تمام عزیزان پیشکسوت مدیریت تکنولوژی در مصاحبه‌های فشرده تحقیق - که بعضا در ایام تعطیلات اوایل سال صورت پذیرفت - تشکر نمایم.

بدون شک انجام تحقیق حاضر مرهون مسئولیت‌پذیری جناب آقای دکتر شریعتی رئیس محترم دانشگاه و عضو کمیته علوم انسانی شورای تخصصی نقشه جامع علمی کشور در شورای عالی انقلاب فرهنگی است. همچنین ضروری است از حمایت بی‌دریغ و صبورانه استاد گرامی جناب آقای دکتر افجه‌ای که مسئولیت هدایت تحقیق در گروه‌های دوازده‌گانه طرح را داشتند نیز سپاسگزاری نمایم.

امیدوارم تحقیق حاضر بتواند گامی کوچک اما مطمئن در مسیر توسعه مدیریت تکنولوژی کشورمان باشد؛ انشاءالله.

سید حبیب الله طباطبائیان
عضو هیئت علمی گروه صنعتی
دانشکده مدیریت و حسابداری
دانشگاه علامه طباطبایی

۱. مقدمه ۷

- هدف و ضرورت نقشه جامع علمی کشور
- معرفی بخش‌های مختلف سند

۲- نقشه جامع از دیدگاه رهبر انقلاب..... ۸

- جایگاه و ضرورت توسعه علم و فناوری از دیدگاه مقام معظم رهبری
- جایگاه و ضرورت توسعه علوم انسانی از دیدگاه مقام معظم رهبری

۳. تعریف تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی..... ۱۰

- تعریف تکنولوژی
- سیر تکامل تعاریف MOT : مروری بر پارادایم‌ها
- دسته بندی تعاریف: غایت گرا و وظیفه گرا

۴. ضرورت وجودی و لزوم توسعه MOT ۲۱

- مدیریت تکنولوژی در سطح بنگاه
- مدیریت تکنولوژی در سطح ملی

۵. نظام موضوعات و نقشه دانش MOT ۲۵

- نقشه دانش: یکپارچگی نظام مدیریت تکنولوژی
- چارچوب فرایند مدیریت تکنولوژی
- الگویی برای برنامه‌های آموزشی مدیریت تکنولوژی

۶. مدیریت تکنولوژی در ایران:..... ۲۹

- تاریخچه و سیر تحول
- نداشت نهادهای فعال در حوزه مدیریت تکنولوژی کشور
- ضرورت و اهمیت - آسیب ها و چالش ها

۷. اهداف و راهبردهای توسعه مدیریت تکنولوژی:..... ۳۲

- چشم اندازها و اهداف
- راهکارهای توسعه MOT در ایران

پیوست‌ها:

- مصاحبه‌ها. ۳۷
- مصاحبه با آقای دکتر قادری مدیرکل محترم فناوری وزارت علوم. ۳۹
- مصاحبه با آقای دکتر آراستی استادیار محترم دانشگاه صنعتی شریف. ۵۱
- مصاحبه با آقای مهندس میرزائی معاون محترم پژوهشی دفتر فناوری ریاست جمهوری. ۶۹
- مصاحبه با آقای دکتر حاج‌حسینی رئیس محترم پژوهشکده مطالعات تکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران. ۸۶
- مصاحبه با جناب آقای دکتر سلطانی عضو محترم هیئت علمی دانشگاه کاشان. ۹۹
- برگزیده بیانات رهبر فرزانه انقلاب در خصوص جایگاه مدیریت تکنولوژی در نقشه جامع علمی کشور ۱۱۰
- بومی‌سازی دوره تحصیلات تکمیلی مدیریت تکنولوژی در ایران. ۱۲۶
- بومی‌سازی سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی در ایران. ۱۵۰
- سرفصل برنامه‌های آموزشی مدیریت تکنولوژی در دیگر کشورها. ۱۹۴
- نداشت نهادهای فعال در حوزه سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی کشور. ۲۱۱

مقدمه:

علی رغم وجود ابهامات قابل توجه شورای عالی انقلاب فرهنگی در تعریف دقیق مفهوم نقشه جامع علمی کشور در این بخش لازم است تعریف حتی الامکان روشنی از نقشه جامع علمی کشور ارائه شود تا امکان هماهنگ سازی گزارش گروههای کاری مختلف فراهم شود.

مفهوم نقشه جامع می تواند در برگیرنده دو مفهوم اساسی (۱) نقشه (map) و یا (۲) طرح (plan) باشد.

به نظر می رسد که مفهوم نقشه (map) ناظر به شناخت اجزاء (بازیگران) اصلی حوزه علم و تکنولوژی کشور و سپس روابط فیما بین آنها باشد.

از طرف دیگر با توجه به نقش آینده نگرانه والهام بخش نقشه جامع در تثبیت چشم انداز ۲۰ ساله کشور، ضروری است که نقشه جامع (mega map) منعطف و پویا باشد.

در هر صورت تعریف ما (گروه تحقیق حاضر) از نقشه جامع یک نقشه کلی (mega map) است که بتواند راهکارهایی مناسب جهت تهیه برنامه (plan) توسعه علمی و فنی را ارائه دهد.

در تحقیق حاضر تلاش شده است در زمانی اندک به تمام ملاحظات مرتبط با توسعه مدیریت تکنولوژی به عنوان دانشی مبنائی جهت مدیریت صحیح فرآیند توسعه علم و تکنولوژی کشور توجه شود.

در این تحقیق ابتدا تعریفی مختصر از نقشه صورت پذیرفته است و سپس دیدگاه مقام معظم رهبری در خصوص تهیه نقشه جامع علمی کشور مورد بررسی قرار گرفته و فرمایشات ایشان از نگاه مدیریت تکنولوژی مورد بررسی قرار گرفته است.

سپس مفهوم تکنولوژی و مدیریت آن بررسی شده است، شایان توجه است که در این تحقیق مدیریت تکنولوژی مترادف واژگان مدیریت دانش، سیاست گذاری علم و تکنولوژی، مدیریت نوآوری و مدیریت تحقیقات در نظر گرفته شده است.

در ادامه با تشریح ضرورت توجه به مدیریت تکنولوژی به عنوان تخصصی بین رشته ای برای مدیریت صحیح روند تحولات تکنولوژی و ویژگیهای این تخصص در دو سطح ملی و بنگاهی مورد تاکید قرار گرفته است.

سپس تلاش گردیده با مرور برخی نقشه های دانشی مطرح در این حوزه تصویر اولیه ای از حوزه دانشی مدیریت تکنولوژی ارائه شود.

در ادامه با مرور وضعیت مدیریت تکنولوژی در کشور نهادهای موثر در این حوزه معرفی شده اند و انجام پروژههای ملی همچون آینده نگاری ملی، تهیه نقشه جامع علمی کشور و مانند آنها به عنوان پیش شرط اساسی توسعه این حوزه تخصصی در کشور معرفی شده است.

در خاتمه مجموعه راهکارهایی جهت توسعه مدیریت تکنولوژی کشور از جمله آموزش آن ارائه شده است.

۱- نقشه جامع از دیدگاه رهبر انقلاب:

مقام معظم رهبری در سخنرانی‌های متعددی به ضرورت توسعه علمی و فنی کشور به عنوان یگانه راه توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورمان تاکید نموده‌اند که در ذیل به برخی از آنها اشاره شده است:

توسعه مبتنی بر علم و فناوری

- علم با ارزش است و از جمله عواملی که ارزش علم را بیشتر می‌کند، این است که علم با غایت و هدف‌های مشخصی که طبق نیازها تنظیم شده است، به طرف پیشرفت و توسعه سیر کند.

بیانات در دیدار با اساتید دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۲/۰۲/۲۲

- عزیزان من! ما امروز در کشورمان به پیشرفت علم نیاز داریم. امروز اگر برای علم سرمایه گذاری و مجاهدت و تلاش نکنیم، فردای ما، فردای تاریکی خواهد بود. عزیزان من! ما امروز در کشورمان به پیشرفت علم نیاز داریم. امروز اگر برای علم سرمایه گذاری و مجاهدت و تلاش نکنیم، فردای ما، فردای تاریکی خواهد بود.. اگر بخواهید از لحاظ علمی پیش بروید، باید جرأت نوآوری داشته باشید. استاد و دانشجو باید از قید و زنجیره‌ی جزمی‌گری تعریف‌های علمی‌القاء شده و دائمی دانستن آنها خلاص شوند.

بیانات و پرسش و پاسخ در جمع دانشجویان و اساتید دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۷۹/۱۲/۰۹

اهمیت علوم انسانی

- آخرین نکته این است که مسأله‌ی تولید علم فقط مربوط به علوم پایه، تجربی و .. نیست، بلکه شامل همه‌ی علوم و از جمله علوم انسانی است. ما بخصوص در زمینه‌ی علوم انسانی، برخلاف آنچه که انتظار می‌رفت و توقع بود، حرکت متناسب و خوبی نکرده‌ایم، بلکه مفاهیم گوناگون مربوط به این علم را - چه در زمینه‌ی اقتصاد و چه در زمینه‌های جامعه‌شناسی، روان‌شناسی و سیاست - به شکل وحی مُنزل از مراکز و خاستگاه‌های غربی گرفته‌ایم و به‌صورت فرمول‌های تغییر نکردنی در ذهنمان جا داده‌ایم و بر اساس آن می‌خواهیم عمل و برنامه‌ی خودمان را تنظیم کنیم! گاهی که این فرمولها جواب نمی‌دهد و خراب درمی‌آید، خودمان را ملامت می‌کنیم که ما درست به‌کار نگرفته‌ایم؛ در حالی که این روش، روش غلطی است. ما در زمینه‌ی علوم انسانی احتیاج به تحقیق و نوآوری داریم. مواد و مفاهیم اساسی‌ای هم که بر اساس آن می‌توان حقوق، اقتصاد، سیاست و سایر بخش‌های اساسی علوم انسانی را شکل داد و تولید و فراوری کرد، به معنای حقیقی کلمه در فرهنگ عریق و عمیق اسلامی ما وجود دارد که باید از آن استفاده کنیم. البته در این قسمت، حوزه و استادان مؤمن و معتقد به اسلام می‌توانند با جستجو و تفحص، نقش ایفا کنند. این‌جا از آن جاهایی است که ما باید به تولید علم برسیم.

ضرورت نوآوری

- تولید علم یعنی رفتن از راههایی که به نظر، راههای نارفته‌ای است. البته این به آن معنا نیست که ما راههایی را که دیگران رفته‌اند، نرویم و به تجربه‌های دیگران بی‌اعتنایی کنیم؛ بلکه به این معناست که به فکر باشیم. در این دنیای عظیم و در این طبیعت بزرگ، ناشناخته‌های فراوانی وجود دارد که دانش پیشرفته‌ی امروز هنوز به آنها دست نیافته است. باید دقت کنیم، فکر کنیم و به دنبال کشف ناشناخته‌ها باشیم. باید راههای میانبر را پیدا کنیم و از بدعت و نوآوری در وادی علم، بیمناک نباشیم. این حرکت باید در دانشگاهها و مراکز علمی و تحقیقاتی ما به صورت انگیزه‌ای عام، امری مقدس و یک عبادت تلقی شود. ما باید این جرأت را داشته باشیم که فکر کنیم می‌توانیم نوآوری کنیم..... کشف جدید و شناختن راه جدید، لزوماً مبتنی بر این نیست که ما از پیشرفته‌ترین فناوری در دنیا برخوردار باشیم تا کسی بگوید ما این را نداریم؛ نخیر، می‌توان در بخشهای مختلف، این توقع را از خود و جامعه‌ی علمی داشت.

بیانات در دیدار با اساتید دانشگاه شهید بهشتی ۱ ۱۳۸۲/۰۲/۲۲

لزوم مدیریت و سازمان‌دهی علوم و تحقیقات

- یقیناً پیشرفت کاروان علم و تحقیق در کشور احتیاج دارد به مدیریت؛ به تعبیر برخی از دوستان، به نظارت، اشراف، برنامه‌ریزی، جهت‌دهی و هدف معین کردن نیاز دارد؛ بدانیم برای کار تحقیقاتی راهبرد ما چیست؛ چه کنیم که این تحقیقات و این آموزش برای کشور مفید باشد و به‌کار کشور بیاید.

بیانات در دیدار اساتید دانشگاهها، ۱۳۸۳/۰۹/۲۶

- همه‌ی این کارها (تولید علم، پیشرفت و نوآوری علمی) فقط احتیاج به پول و استعداد ندارد، بلکه احتیاج به مدیریت شایسته دارد که این برمی‌گردد به بخشهای مدیریتی دانشگاه؛ چه رؤسای دانشگاهها و دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی، چه مدیران دستگاههای دولتی که مربوط به علمند؛ مثل وزارتخانه‌های علوم، بهداشت و آموزش و پرورش..... ما امروز استعدادهای زیادی در کشور داریم که بایستی شناسایی، جمع و هدایت شوند و باید به آنها عملاً تفهیم شود که برای استعدادشان ارزش قائلیم. همین مسائل مادی و پول و پاداش - که در خلال فرمایشات بعضی از دوستان بود - عملی است؛ لکن بر مدیریت این کار متوقف است.

بیانات در دیدار مسؤولان و کارگزاران نظام جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۲/۰۵/۱۵

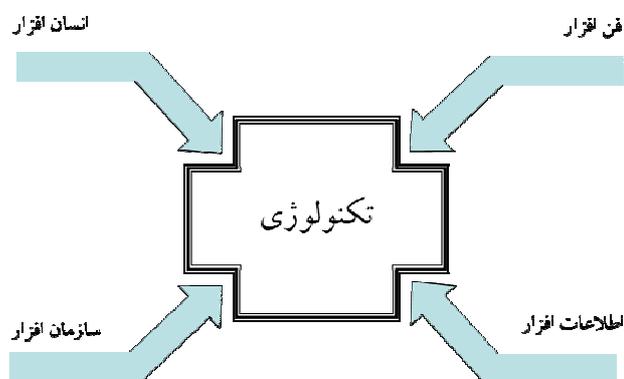
بدون تردید مدیریت تکنولوژی به عنوان رشته تخصصی که فرآیند توسعه مبتنی بر علم و تکنولوژی را به عنوان موضوع اصلی مورد توجه قرار داده است از ضروری‌ترین حوزه‌های تخصصی بشمار می‌رود که نقشی کلیدی در پشتیبانی نظری فرآیند تهیه نقشه را برعهده دارد.

۲. تعریف تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی:

تعاریف فناوری:

- عامل ایجاد توان برآورده ساختن اهداف^۳
- دانش عملی یا کاربردی (تعریف وبستر)
- مجموعه‌ای از روش‌ها، تجربیات و علوم عملی است که انسانها برای تسلط بر محیط و حل مشکلات مربوط به رابطه خود با محیط به کار می‌برند^۴
- مصنوعات مورد استفاده برای دستیابی به مقاصد کاربردی، همرا با دانش لازم برای تولید و به کارگیری این مصنوعات^۵
- روش انجام کار و ابزاری که توسط آن به اهداف خود می‌رسیم.^۶

اجزاء تکنولوژی^۷:



Technoware: Facilities

۱. فن افزار : امکانات

تجهیزات، ماشین آلات، ابزارها، وسایل حمل و نقل و ارتباطات.

^۳ توسعه تکنولوژی، عباس حاج فتحعلی ها، دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۷۲

^۴ مدیریت بر آینده با تکنولوژی فردا، ابراهیم محمودزاده، انستیتو ایزایران، ۱۳۸۰

^۵ ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی، ارنست براون، ترجمه بوشهری و ملکی فر، پرتو شمس، ۱۳۸۲

^۶ مدیریت تکنولوژی، طارق خلیل، باقری و ملت پرست، مرکز تکنولوژی نیرو، ۱۳۸۱

^۷ درآمدی بر سرمایه و توسعه، محمد ستاری فر، دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۷۴

Humanware: Abilities

۲. انسان افزار : توانایی ها

دانش، تخصص، مهارت ها، قدرت ابتکار و تفکر. همین توانایی ها هستند که امکانات را به کار می گیرند.

Infoware: Facts

۳. اطلاعات افزار : اسناد

فرایندها، روش ها، دستورالعمل ها، طرح ها و نقشه ها، روابط، محاسبات، نمودارها و نظریه ها.

Orgaware: Frameworks

۴. سازمان افزار : چارچوب ها

روش های مدیریتی و نظام های سازمانی، سازماندهی، شبکه سازی، قدرت رهبری و ایجاد انگیزش، قدرت بهینه سازی تصمیم گیری ها، مسئولیت پذیری و تعهد به اهداف سازمانی.

طبقه بندی تکنولوژی

تکنولوژی را می توان متناسب با اهداف گوناگون، به شکل های مختلفی طبقه بندی کرد. در این جا تنها به دو نمونه از این دسته بندی ها اشاره می شود:

طبقه بندی اول^۸:

۱. تکنولوژی جدید
۲. تکنولوژی نوظهور
۳. تکنولوژی پیشرفته (High Tech)
۴. تکنولوژی پست (Low Tech)
۵. تکنولوژی متوسط
۶. تکنولوژی مناسب
۷. تکنولوژی مستندشده- تکنولوژی ضمنی (Codified Tech- Tacit Tech)

^۸ مدیریت تکنولوژی، طارق خلیل، باقری و ملت پرست، مرکز تکنولوژی نیرو، ۱۳۸۱

طبقه بندی دوم^۹: طبقه بندی براساس پیچیدگی

۱. تکنولوژی قابل جذب:

وجود قابلیت استفاده از تکنولوژی در نظام تکنولوژی کشور، با توجه به تکنولوژی های وابسته، توان نیروی انسانی و توان مؤسسات تحقیق و توسعه.

۲. تکنولوژی غیرقابل جذب:

عدم وجود قابلیت استفاده از تکنولوژی در نظام تکنولوژی کشور. به کارگیری این تکنولوژی ها باعث اتلاف منابع و فرصت هاست لذا مطالعات اولیه برای تعیین تکنولوژی مناسب و قابلیت جذب تکنولوژی ضرورت دارد.

تعاریف مدیریت تکنولوژی

تعاریف کارکردگرا:

۱. مدیریت فناوری مشتمل بر پنج فرایند کلی است^{۱۰}:

(۱) شناسایی فناوری هایی که برای کسب و کار اهمیت دارند (یا می توانند داشته باشند).

(۲) انتخاب فناوری هایی که باید مورد حمایت قرار گیرند.

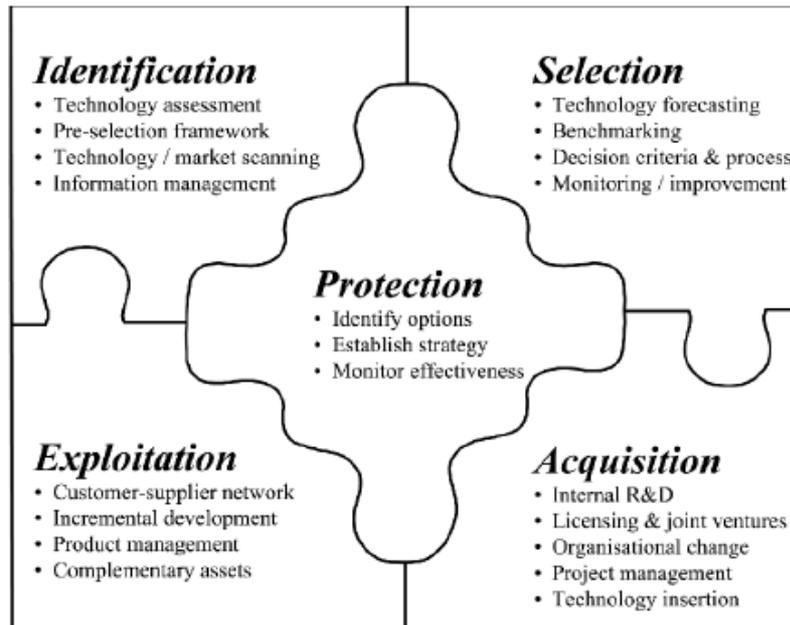
(۳) اکتساب و جذب فناوری های منتخب.

(۴) بهره برداری از فناوری ها به منظور نوآوری یا ایجاد منافع دیگر.

(۵) محافظت از دانش و تخصص های مضر در محصولات و سیستم های تولیدی.

^۹ توسعه تکنولوژی، عباس حاج فتحعلی ها، دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۷۲

^{۱۰} Gregory, M.J. (1995), "Technology management: a process approach", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, Vol. 209, pp. 347-56.



Source: Gregory (1995)

۲. مدیریت فناوری شامل فرایندهای زیر است^{۱۱}:

اطلاع، اکتساب، انطباق، پیشرفت و ترفیع و صرفنظر از فناوری.

۳. مدیریت فناوری شامل فرایندهای زیر است^{۱۲}:

گمانه‌زنی (imagining)، رشد و توسعه، بروز و ارائه، ترقی و تقویت و حمایت.

سه تعریف فوق در ارتباط نزدیکی با فرایندهای نوآوری و توسعه محصول جدید هستند.

۴. مدیریت فناوری شامل فرایندهای ذیل است^{۱۳}:

(۱) طرح‌ریزی برای توسعه توانمندی‌ها در عرصه‌ی فناوری

(۲) تعیین فناوری کلیدی و زمینه‌های مرتبط برای توسعه

¹¹ Sumanth, D.J. and Sumanth, J.J. (1996), "The 'technology cycle' approach to technology management", in Gaynor, G.H. (Ed.), Handbook of Technology Management, McGraw-Hill, New York, NY, pp. 3.1-3.17.

¹² Jolly, V.J. (1997), Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market, HBR Press, Boston, MA.

¹³ Wang, H. (1993), Technology management in a dual world. International Journal of Technology Management 8, 108-120.

۳) تصمیم‌گیری در مورد خرید یا ساخت (وارکردن یا توسعه‌ی درون‌زا)

۴) ایجاد سازوکارهای نهادی برای هدایت و هماهنگی دو حوزه‌ی:

- توسعه توانمندی‌های فناوری
- طراحی معیارهای ارزیابی سیاست‌ها به منظور کنترل

۵. مدیریت فناوری نه تنها باید نیازهای مدیریت به مجموعه‌ی ویژه‌ای از فناوری‌ها را برآورده سازد؛ بلکه لازم است راهبردهای پیاده‌سازی و راه‌اندازی را با توجه به منابع، فناوری‌های موجود، بازارهای آینده و محیط اجتماعی-اقتصادی توسعه بخشد.^{۱۴}

۶. مدیریت فناوری هنر نگهداری و حمایت از فناوری‌های بالغ؛ پرورش فناوری‌های جدید و پیش‌بینی آینده‌ی فناوری‌هاست.^{۱۵}

تعاریف غایت‌گرا:

۱. توسعه‌ی روش‌های موجود مدیریت به مدیریت دارایی‌های تکنولوژیکی:

مدیریت فناوری، اشتراک دو نظام علمی است به گونه‌ای که ادغام توانمندی‌های مدیریتی و فنی را ممکن سازد.^{۱۶}

۲. ایجاد تناسب میان سبد فناوری و اهداف سازمان:

مدیریت فناوری، پیونددهنده‌ی نظام‌های مهندسی، علم و مدیریت؛ به منظور طرح‌ریزی، توسعه و کاربرد توانمندی‌های تکنولوژیکی است تا بدین وسیله اهداف استراتژیک و عملیاتی یک سازمان را شکل داده و عملی سازد.^{۱۷}

مدیریت فناوری، فرایندی است شامل طرح‌ریزی، هدایت، کنترل و هماهنگی توسعه و کاربرد توانمندی‌های تکنولوژیکی به منظور شکل‌دهی و عملی‌ساختن اهداف استراتژیک و عملیاتی‌ساختن یک سازمان.^{۱۸}

¹⁴ Linn, R.J., Zhang, W., Li, Z.Y. (2000), An intelligent management system for technology management. Computers and Industrial Engineering 38, 397-412.

¹⁵ Van Wyk, R.J. (2004), A template for graduate programs in management of technology (MOT), Report to the Education Committee International Association for Management of Technology (IAMOT), Technoscan center.

¹⁶ National Research Council (1987), Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage, Report of the Task Force on Management of Technology, National Academy of Press, Washington.

¹⁷ National Research Council (1987), Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage, Report of the Task Force on Management of Technology, National Academy of Press, Washington.

۳. توجه به پیامدهای فناوری و نوآوری:

مدیریت فناوری، دیدگاهی منطقی و سیستماتیک به پاسخ‌های ارائه‌شده در برابر فرصت‌ها و نوآوری‌ها و نتایج حاصل از آن‌هاست.^{۱۹}

مدیریت فناوری، شاخه‌ای از مدیریت است که استعداد بالقوه (پتانسیل) هر فناوری را ارزیابی کرده و آن را در جهت منافع سازمان به کار می‌گیرد.^{۲۰}

۴. مدیریت تکنولوژی، فراتر از اهداف صنعتی:

مدیریت فناوری، تصمیم‌گیری در مورد مسائل مربوط به خلق و کاربرد دارایی‌ها و توانمندی‌های تکنولوژیکی، در تمام سطوح است. این مسائل شامل موارد ذیل خواهد بود:

- خلق فناوری‌های جدید و استفاده‌ی اثربخش و کارآ از فناوری‌های موجود.
- توجه و واکنش به تأثیرات تغییر تکنولوژیکی روی افراد، سازمان‌ها، جامعه و طبیعت.
- توسعه‌ی روش‌ها، فنون و تکنیک‌ها و رویه‌های^{۲۱} تعامل با موضوعات و مسائل تکنولوژیکی.^{۲۲}

۵. توجه به تأثیر تکنولوژی بر عمل مدیریت:

مدیریت فناوری، مشتمل بر همه‌ی فعالیت‌های مدیریت در ارتباط با تهیه و کسب فناوری (به‌وسیله‌ی پژوهش، توسعه، تطابق و استقرار فناوری‌ها در بنگاه) و بهره‌برداری از آن به‌منظور تولید کالا و خدمات است.^{۲۳}

¹⁸ Task Force on Management of Technology, 1987. Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage. National Academy Press, Washington, DC, pp. 9.

¹⁹ Bayraktar, B.A. (1990), "On the concepts of technology and management of technology", in Khalil, T.M. and Bayraktar, B.A. (Eds), Management of Technology II, The Key to Global Competitiveness, Proceedings of the Second International Conference on Management of Technology, 28 February-2 March, Miami, FL, USA, pp. 1,161-75.

²⁰ Van Wyk, R.J. (2004), A template for graduate programs in management of technology (MOT), Report to the Education Committee International Association for Management of Technology (IAMOT), Technoscan center.

²¹ procedure

²² Bayraktar, B.A. (1990), "On the concepts of technology and management of technology", in Khalil, T.M. and Bayraktar, B.A. (Eds), Management of Technology II, The Key to Global Competitiveness, Proceedings of the Second International Conference on Management of Technology, 28 February-2 March, Miami, FL, USA, pp. 1,161-75.

²³ Dankbaar, B. (1993), Research and Technology Management in Enterprises: Issues for Community Policy, Overall Strategic Review, EUR, 15438-EN, Brussels.

۶. بسط حوزه‌ی تعریف:

مدیریت فناوری، یکپارچه ساختن و ادغام استراتژی فناوری با استراتژی کسب و کار است. این پیوستگی نیازمند هماهنگی دقیق تحقیق و توسعه، ساخت و تولید و کارکردهای خدماتی دیگر است.^{۲۴}

۷. مدیریت فناوریانه: رویکردی جدید

مدیریت فناوریانه، تاثیر فناوری بر هریک از حوزه‌ها (کارکردها)ی مدیریت را تشخیص داده و کنترل می‌کند. در این چارچوب، فناوری یک متغیر اثرگذار در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر، مدیریت فناوریانه مانند کارکردهای مدیریت (مالی، منابع انسانی، بازاریابی، تولید و عملیات و...) با مجموعه‌ی مشخصی از منابع سر و کار ندارد، بلکه با در نظر گرفتن فناوری به عنوان یک ورودی، تاثیر و تعامل آن بر/ با این کارکردها را بررسی می‌کند.^{۲۵}

پارادایم‌های مدیریت تکنولوژی

رویکرد اول:

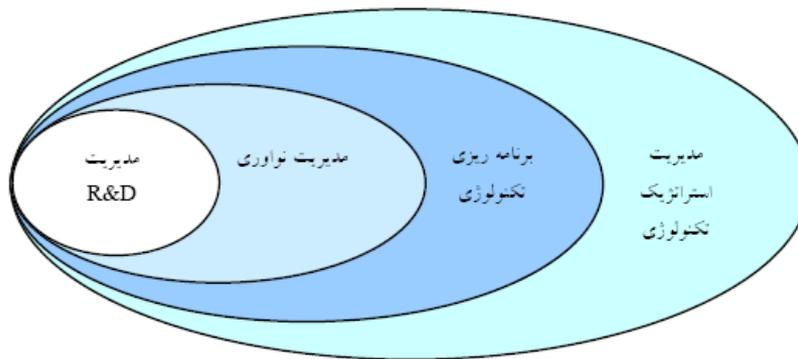
در یک نگاه تاریخی می‌توان سیر تکامل مفهوم مدیریت فناوری را در قالب ۴ مکتب تشریح کرد:

۱. مکتب مدیریت تحقیق و توسعه
۲. مکتب مدیریت نوآوری
۳. مکتب برنامه‌ریزی تکنولوژی
۴. مکتب مدیریت استراتژیک تکنولوژی

با عنایت به روند تکاملی مکاتب در طول زمان، می‌توان نگاه مدیریت استراتژیک تکنولوژی را کاملترین مکتب دانست. این بدین معناست که مدیریت تکنولوژی از جنس مدیریت استراتژیک خواهد بود.

²⁴ Badawy, M.K. (1998), "Technology management education: alternatives models", California Management Review, Vol. 40 No. 4, Summer, pp. 94-115.

²⁵ Jolly, D., Chanaron, J.J. (1999), Technological Management: expanding the perspective of management of Technology, Management Decision, MCB University Press, Vol. 37 No. 8, pp. 613-620.



مکتب مدیریت تحقیق و توسعه:

به عنوان اولین مکتب در حوزه مدیریت تکنولوژی، با این پیش فرض شکل گرفت که چنانچه سازمانها در سرمایه-گذاری روی تکنولوژی کوتاهی نکنند و تکنولوژی از لحاظ فنی با مشکلی مواجه نشود، از نظر بازار مشکلی وجود نخواهد داشت و موفقیت آن حتمی خواهد بود. در نتیجه تنها داشتن توجیه فنی یک تکنولوژی، سرمایه‌گذاری روی آن را توجیه می‌کرد. معیار انتخاب پروژه‌ها در این مکتب تنها معیارهای اقتصادی بود.

مکتب مدیریت نوآوری:

پیش فرض این مکتب این بود که تنها توجیه فنی برای ورود یک تکنولوژی به بازار و موفقیت آن کافی نیست، بلکه باید نسبت به تکنولوژی‌های رقیب، نیاز را به نحو مناسب تری مرتفع سازد. در نتیجه نظر مشتری به عنوان مصرف-کننده تکنولوژی اهمیت یافت و نیاز به پیش بینی رفتار مصرف‌کننده در مواجهه با تکنولوژی احساس شد. معیار انتخاب پروژه‌ها در این مکتب علاوه بر معیارهای اقتصادی، نتیجه حاصل از پیش‌بینی موفقیت تکنولوژی در بازار بود.

مکتب برنامه‌ریزی تکنولوژی:

با گذشت زمان و افزایش عرضه نسبت به تقاضا، محیطی رقابتی ایجاد شد. بقا در چنین محیطی نیازمند پاسخگویی سریع به تغییرات (یا همان مشخصه اصلی محیط رقابتی) است. در نتیجه توسعه تکنولوژی از طریق تحقیق و توسعه که تنها گزینه توسعه تکنولوژی برای بنگاه‌ها تا آن زمان بود به علت زمان‌بر بودن، عاقلانه به نظر نمی‌رسید. لذا استفاده از منابع خارجی برای توسعه تکنولوژی اهمیت پیدا کرد. از سوی دیگر نقش تکنولوژی به عنوان مزیت رقابتی بنگاه‌ها، با گذشت زمان روز به روز بیشتر می‌شد و همین امر برنامه‌ریزی بلندمدت برای توسعه تکنولوژی در بنگاه را ضروری‌تر می‌ساخت. این نقش پررنگ در رقابت‌پذیری بنگاه باعث شد سرمایه‌گذاری یا عدم سرمایه‌گذاری روی تکنولوژی، آینده بنگاه را تحت تاثیر قرار دهد و این به معنای استراتژیک بودن نوع برنامه‌ریزی بود. همان‌طور که اشاره شد انتخاب روش اکتساب تکنولوژی نیز در این مکتب اهمیت پیدا کرد.

مکتب مدیریت استراتژیک تکنولوژی:

تنها برنامه‌ریزی تکنولوژی برای موفقیت بنگاه‌ها، کافی نیست و ایجاد ظرفیت جذب و به‌کارگیری آن نیز به همان نسبت اهمیت دارد. به‌کارگیری تکنولوژی نیاز به ایجاد تغییرات در ساختار سازمان و فرایندهای آن را موجب می‌شود و به این ترتیب مکتب مدیریت استراتژیک تکنولوژی ظهور می‌یابد. تعامل دوطرفه کسب و کار و تکنولوژی، موجب شد این مکتب دو تفاوت اصلی با مکاتب پیشین داشته باشد:

- لزوم هماهنگی و همراستا بودن استراتژی تکنولوژی با استراتژی کسب و کار بنگاه
- تغییر وظیفه مدیر تکنولوژی از برنامه‌ریزی تکنولوژی به مدیریت تکنولوژی

رویکرد دوم:

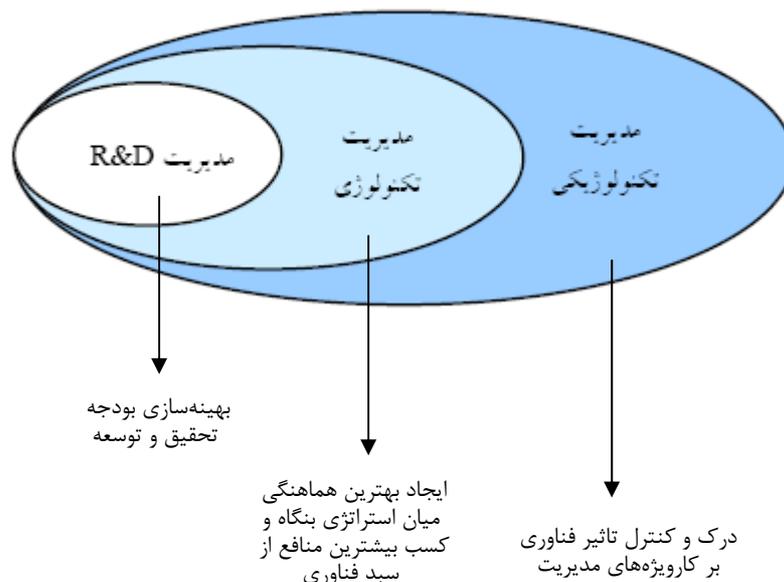
سیر تکامل مفهوم مدیریت فناوری را می‌توان در قالب ۳ نظام^{۲۶} تشریح کرد:

۱. مدیریت تحقیق و توسعه

۲. مدیریت تکنولوژی

۳. مدیریت تکنولوژیکی

شکل ذیل نشان می‌دهد که چگونه با گذشت زمان قلمرو این حوزه توسعه یافته تا دامنه‌ای درحال گسترش از مباحث مدیریتی را شامل شده و موضوعات بیشتر و بیشتری را دربرگیرد. چنین تکاملی مربوط به تغییرات اساسی در چشم‌انداز مدیریت است.



سیر تکامل مفهوم مدیریت فناوری

مدیریت تحقیق و توسعه:

واحد تحلیل در این رویکرد، پروژه ها و برنامه‌های تحقیق و توسعه هستند. مباحث اصلی نیز عبارتند از: تعریف، ارزیابی و انتخاب پروژه های تحقیق و توسعه، پیش‌بینی و پویش^{۲۷} تحقیق و توسعه.

مدیریت تکنولوژی:

مدیریت تکنولوژی با سبد تکنولوژی^{۲۸} یعنی تمام دارایی‌های تکنولوژیکی موجود در سازمان سروکار دارد. در نتیجه حوزه آن وسیع‌تر از مدیریت تحقیق و توسعه است. مباحث اصلی مورد بحث در این رویکرد عبارتند از: پیش‌بینی تکنولوژی، پویش، خلق و توسعه، اکتساب، بهره‌برداری، انتشار، تجاری‌سازی، انتقال و پیاده‌سازی تکنولوژی و صرف-نظر از آن.

مدیریت تکنولوژیکی:

واحدهای تحلیل در مدیریت تکنولوژیکی، کارویژه‌های^{۲۹} مدیریت است. به عبارت دیگر، مدیریت تکنولوژیکی با مباحث ذیل سروکار دارد: بازاریابی و تکنولوژی، مالی و تکنولوژی، منابع انسانی و تکنولوژی، استراتژی و تکنولوژی و... شکل زیر نشان می‌دهد که هر کارویژه مدیریت با مجموعه خاصی از منابع سروکار دارد: مدیریت منابع انسانی با افراد، مدیریت تولید و سازمان با دارایی‌های فیزیکی، مدیریت بازاریابی با کانال‌های بازار و اعتبار نام‌تجاری،... و مدیریت تکنولوژی با سبد تکنولوژی. اما مدیریت تکنولوژیکی با مجموعه مشخصی از منابع سروکار ندارد بلکه وظیفه‌اش تشخیص و کنترل اثر تکنولوژی روی هریک از زمینه‌های مدیریتی است.

دلایل تغییر پارادایم‌ها در رویکرد دوم:

تغییر رویکرد از مدیریت تحقیق و توسعه به مدیریت فناوری را می‌توان با تغییر زیر مرتبط دانست:

²⁷ scanning
²⁸ portfolio
²⁹ functions

- تغییر در مفهوم منبع فناوری و فرصت‌های تکنولوژیکی: تغییر رویکردی که تحقیق و توسعه داخلی را تنها منبع نوآوری‌های تکنولوژیکی می‌دانست به سمت استفاده از منابع دیگری مانند روش‌های پیمانی^{۳۰} (سرمایه‌گذاری مشترک^{۳۱}، ائتلاف^{۳۲}، اجازه‌نامه^{۳۳} و...)، قراردادهای مقاطعه‌ای تحقیق و توسعه^{۳۴}، اکتساب و ...

در همین زمان بود که مفهوم سبد فناوری^{۳۵} در ادبیات مدیریت شکل گرفت.

- تغییر در موقعیت فناوری از سطح عملیاتی به سطح استراتژیک: تصمیمات مربوط به فناوری از واحد تحقیق و توسعه (سطح عملیاتی) به سطوح بالای سازمان (سطح استراتژیک) انتقال یافت.

ادامه حرکت از مدیریت تکنولوژی به سمت مدیریت تکنولوژیکی، به دلایل زیر صورت گرفت:

- پذیرش این نکته که فناوری موضوعی منحصر به پژوهشگران و مهندسان درگیر در خلق و بهینه‌سازی سبد فناوری نیست بلکه متغیری کلیدی است که بر همه‌ی افراد سازمان اثرگذار است.

- تشخیص این مطلب که کارایی مدیریت و موفقیت کسب و کار، با شکستن مرزها و برقراری ارتباط میان نظام‌ها^{۳۶} و کارکردها و بالتبع ایجاد چشم‌اندازی یکپارچه، ارتباطی تنگاتنگ دارد.

شکل زیر مباحث پوشش داده شده بوسیله مدیریت تکنولوژیکی را نشان می‌دهد.

³⁰ Alliance mode

³¹ Joint-venture

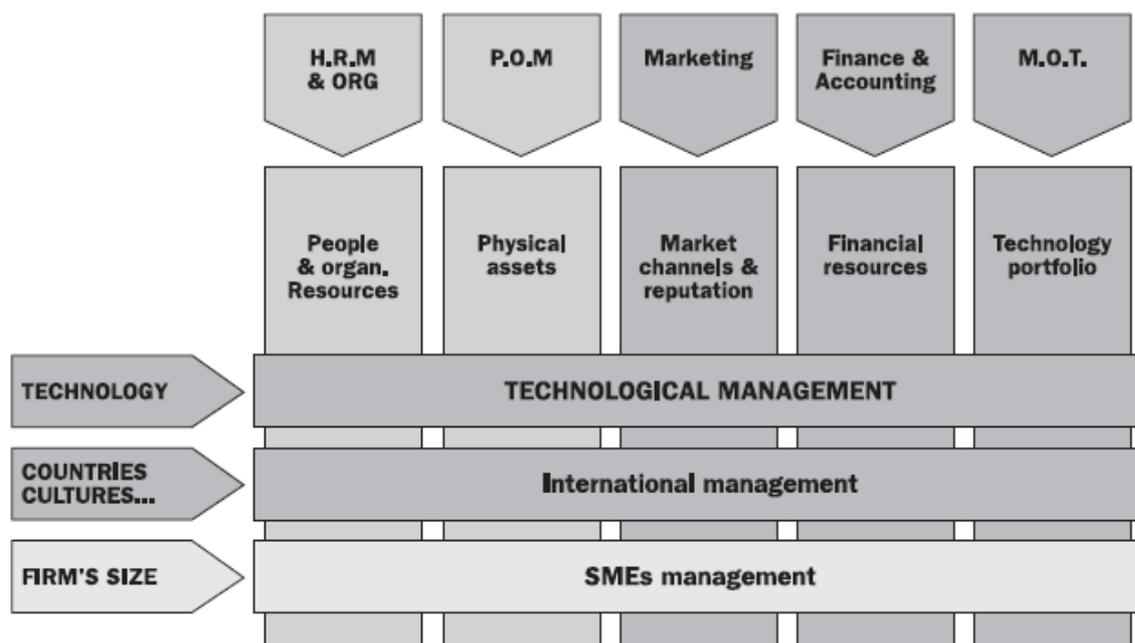
³² consortia

³³ license

³⁴ Subcontracted R&D

³⁵ Technology portfolio

³⁶ discipline



Adapted from: J. Barrant, D. Jolly (1995)

مباحث پوشش داده شده بوسیله مدیریت تکنولوژیکی^{۳۷}

۴. ضرورت وجودی و لزوم توسعه MOT :

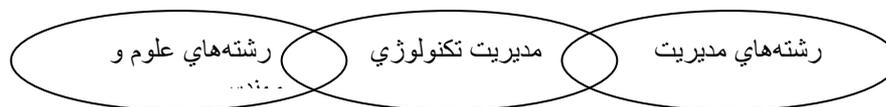
مدیریت تکنولوژی^{۳۸} یک مبحث بین رشته‌ای^{۳۹} است که علوم و مهندسی را با مدیریت پیوند می‌زند. از دیدگاه مدیریت تکنولوژی، تکنولوژی اصلی‌ترین عامل تولید ثروت است و ثروت چیزی بیشتر از پول است که می‌تواند عواملی همه‌چون ارتقای دانش، سرمایه فکری، استفاده موثر از منابع طبیعی، و سایر عوامل موثر در ارتقای استاندارد و کیفیت زندگی را شامل شود (خلیل، ۲۰۰۰).

³⁷ Jolly, D., Chanaron, J.J. (1999), Technological Management: expanding the perspective of management of Technology, Management Decision, MCB University Press, Vol. 37 No. 8, pp. 613-620.

³⁸ - Management of Technology (MOT)

³⁹ - Interdisciplinary

شکل (۱) جایگاه مدیریت تکنولوژی را در بین رشته‌های دانشگاهی نشان می‌دهد. چنان‌که از این شکل بر می‌آید، مدیریت تکنولوژی یک حلقه ارتباطی بین رشته‌های علوم و مهندسی از یک طرف، و رشته‌های مدیریت از طرف دیگر، برقرار می‌کند.



شکل (۱). جایگاه مدیریت تکنولوژی در بین رشته‌های دانشگاهی (خلیل، ۲۰۰۰)

از دیدگاه دانشگاهی، رشته‌های متداول در حوزه علوم و مهندسی در اکتشافات علمی و خلق تکنولوژی دخیل هستند و رشته‌های متداول در حوزه مدیریت با مقولات مدیریت بنگاه و مباحث اقتصادی، مالی، و بازاری و هم‌چنین سیاست‌های عمومی و دولتی سروکار دارند. مدیریت تکنولوژی در واقع رشته‌های ناظر بر خلق تکنولوژی را به رشته‌های ناظر بر تبدیل تکنولوژی به ثروت و رفاه بشری پیوند می‌زند (خلیل، ۲۰۰۰). اهمیت مدیریت تکنولوژی از خود تکنولوژی ناشی می‌شود. در شرایط کنونی دنیا که تکنولوژی با رشد و بقای سازمان‌های تجاری و صنعتی پیوندی ناگسستنی دارد و زندگی فردی و اجتماعی انسان بدون تکنولوژی غیر قابل تصور شده است مدیریت تکنولوژی مقوله‌ای حیاتی است؛ زیرا تکنولوژی می‌تواند منشأ خیر یا شر باشد؛ و این تا حد زیادی به شیوه مدیریت آن بستگی دارد (بران، ۱۹۹۸).

بنابراین ضرورت آموزش‌های تخصصی در زمینه مدیریت تکنولوژی ناشی از شکافی است که بین مهندسی و علوم از یک طرف، و مدیریت کسب‌وکار از طرف دیگر به وجود آمده است. به طور کلی، ضرورت توسعه دانش مدیریت تکنولوژی و به طور خاص، ضرورت آموزش‌های آن از ضرورت خود مدیریت تکنولوژی و پیچیدگی‌های آن ناشی می‌شود. مدیریت تکنولوژی نیازمند چنان تخصصی است که مدیران عمومی یا مهندسانی که آموزش‌های این موضوع را ندیده‌اند از آن بهره‌چندانی ندارند. مدیریت تکنولوژی آکنده از پیچیدگی‌ها و بایدها و نبایدهایی است که برخورد با آن‌ها مستلزم دانش و به‌کارگیری رهیافت‌های تخصصی است. هرچند به‌کارگیری، ابداع، طراحی، نگهداری، و ارتقای تکنولوژی از اموری است که مهندسان و دانشوران (فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم) به آن می‌پردازند، ولی مدیریت تکنولوژی در پهنه سازمان و هر جا که پای منافع سازمانی در میان باشد، در زمره تخصص مدیران تکنولوژی قرار می‌گیرد (بران، ۱۹۹۸).

با این حال شاید تصور شود که آموزش‌های مدیریت تکنولوژی صرفاً برای بنگاه‌های کشورهای توسعه‌یافته که در مرزهای تکنولوژی فعالیت می‌کنند ضروری است. واقعیت این است که کشورهای در حال توسعه ضرورت‌های خاص خود را دارند.

ضرورت توسعه دانش مدیریت تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه از آنجا ناشی می‌شود که عدم ارتقای سطح تکنولوژی و مدرن نبودن صنایع این کشورها اصلی‌ترین عامل بالا بودن هزینه، پایین بودن کیفیت و فقدان رقابت‌پذیری صنایع است. به همین دلیل، توسعه منابع انسانی در حوزه‌های مرتبط با مدیریت تکنولوژی و تغییرات تکنولوژیک برای این کشورها نیز امری حیاتی است.

توسعه و ارتقای توانمندی‌های مدیریت تکنولوژی، علاوه بر آنکه تلاش‌های توسعه و انتقال تکنولوژی (از خارج) را پربارتر می‌سازد، بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری‌های صنعتی و تحقیقاتی را تسهیل می‌کند و امکان افزایش رقابت‌پذیری ملی را در صحنه اقتصاد جهانی فراهم می‌آورد (APCTT, 1998).

در چنین شرایطی، توسعه آموزش‌های مدیریت تکنولوژی - چه به صورت دوره‌های دانشگاهی و چه غیر آن - برای همه کشورها و به طور خاص برای کشور ما الزامی به نظر می‌رسد.

ابعاد و حوزه شمول مدیریت تکنولوژی

چنان‌که اشاره شد، مدیریت تکنولوژی رشته‌های مدیریت را با رشته‌های علوم و مهندسی پیوند می‌زند. بطور کلی مدیریت تکنولوژی در دو سطح نسبتاً مستقل (۱) بنگاه و (۲) سطح ملی مورد توجه قرار دارد.

(۱) مدیریت تکنولوژی در سطح ملی (کلان)

از دیدگاه کلان، مدیریت تکنولوژی را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

حوزه‌ای از دانش که با تنظیم و اجرای سیاست‌های لازم برای توسعه و به‌کارگیری تکنولوژی، و هم‌چنین تأثیرات تکنولوژی بر جامعه، سازمان‌ها، افراد، و طبیعت سروکار دارد و هدف آن ترغیب نوآوری، ایجاد رشد اقتصادی و رواج کاربرد مسئولانه تکنولوژی برای رفاه بشر است.

مدیریت تکنولوژی در سطح ملی بیشتر بر نقش سیاست‌های عمومی در پیشبرد علم و تکنولوژی متمرکز است و تأثیرات کلی تکنولوژی بر جامعه - و به ویژه نقش آن در توسعه اقتصادی پایدار - را مورد بحث قرار می‌دهد. مدیریت تکنولوژی در سطح ملی مقولاتی هم‌چون تأثیر تحولات تکنولوژیک بر مردم، نیازهای آموزشی آنان در ارتباط با تکنولوژی، تأثیر تکنولوژی بر سلامتی و ایمنی، و پیامدهای زیست‌محیطی تکنولوژی را در بر می‌گیرد.

سیاست‌های تکنولوژی در سطح دولت، در واقع چارچوبی برای استفاده از تغییر و تحولات تکنولوژیک در جهت منافع جامعه است (خلیل، ۲۰۰۰).

مدیریت تکنولوژی در سطح بنگاه

شورای ملی تحقیقات آمریکا^{۴۰} مدیریت تکنولوژی در سطح بنگاه را چنین تعریف کرده است:

"یک حوزه بین رشته‌ای که با طرح‌ریزی، توسعه و پیاده‌سازی توانمندی‌های تکنولوژیک برای شکل‌دادن و تحقق اهداف استراتژیک و عملیاتی یک سازمان سروکار دارد."

توانمندی نوآوری تکنولوژیک به معنای برخورداری از تعدادی توانمندی محوری است که موجب عرضه محصولات و خدمات جدید، انجام فعالیت‌های ارزش‌افزا، و ایجاد روابط جدید و سایر مزایای رقابتی پویا و ارزش‌افزا (که تقلید یا پیش‌دستی در آن‌ها برای رقبا ممکن نباشد) می‌گردد. مدیریت اثربخش این توانمندی‌های محوری و نوآوری‌های ناشی از آن‌ها را مدیریت تکنولوژی می‌نامند که خود نیز یک توانمندی محوری به حساب می‌آید (یونیدو، ۱۹۹۶).

مدیریت تکنولوژی باید مکانیزم‌های مرتبط با درک مدیریت از تکنولوژی‌های نو و در حال ظهور، مقولات سازمانی و انسانی، و عوامل برون‌بنگامی را یکپارچه نماید. مدیریت تکنولوژی باید منسجم و یکپارچه باشد زیرا لازم است مقولات مدیریت سازمانی مرتبط با نوآوری تکنولوژیک و پیاده‌سازی تکنولوژی را با مقولات فنی ترکیب کند (مونگر، ۱۹۹۸).

هر چند دو تعریف اخیر شدیداً بر نوآوری تکنولوژیک متمرکز هستند و شاید استناد به آن‌ها برای کشورهای در حال توسعه مثل ایران - به دلیل نادر بودن فعالیت‌های نوآورانه - چندان مناسب نباشد ولی به خوبی تمایز مدیریت تکنولوژی در سطح بنگاه و سطح ملی را نشان می‌دهند. البته تعاریف دیگری نیز ارائه شده است که ضمن نشان دادن تمایز مذکور برای کشورهای در حال توسعه نیز مناسب هستند. یک نمونه از این به شرح زیر می‌باشد:

مدیریت تکنولوژی عبارت است از یکپارچه کردن استراتژی تکنولوژی با استراتژی کسب‌وکار در یک شرکت. این یکپارچه‌سازی مستلزم هماهنگی آگاهانه کارکردهای تحقیق، توسعه، تولید، و خدمات با کارکردهای بازاریابی، مالی و منابع انسانی است (دوساژ، ۱۹۹۲).

⁴⁰ - National Research Council, 1987

سرانجام این که می توان مدیریت تکنولوژی را از بعد آکادمیک به شرح زیر تعریف کرد: ایجاد درک در مورد این که چگونه می توان همه تکنولوژی های یک کسب و کار را یکپارچه نمود، آن ها را به سمت اهداف خاصی هدایت کرد و از آن ها در کنار سایر منابع سازمان استفاده بهینه به عمل آورد (گاینور، ۱۹۹۱).

امروزه دوره های کوتاه مدت و بلند مدت متعددی با عناوینی مانند مدیریت دانش، مدیریت تحقیقات، مدیریت علم و فناوری، سیاست گذاری علم و فناوری توسط موسسات آموزشی ارائه می شود که بررسی مفاهیم ارائه شده در این دوره ها نشان می دهد که این دوره ها نیز همانند مدیریت تکنولوژی در راستای توانمند سازی دانشجویان برای درک چرخه تولید و بگاریگری دانش و چگونگی تعاملات بین بازیگران نظام ملی نوآوری و همچنین چگونگی مدیریت تکنولوژی در سطح بنگاه می باشد. بنابراین مفهوم مدیریت تکنولوژی در این سند دربرگیرنده مفاهیم دوره های فوق نیز است.

۵. نظام موضوعات و نقشه دانش MOT (مروری کوتاه بر برخی دیدگاه‌های مورد استفاده در تدوین نقشه دانش مدیریت تکنولوژی)

۱. نقشه دانش: یکپارچگی نظام مدیریت تکنولوژی

کارول پلک^{۴۱}، در مقاله‌ای با همین عنوان، روشی را برای تهیه نقشه‌ی مفهومی دانش در فرایند یکپارچه‌سازی و تحکیم یک حوزه‌ی بین رشته‌ای و تبدیل آن به نظامی نوظهور^{۴۲}، ارائه می‌دهد. این رویکرد امکان پیگیری رشد و تکامل مدیریت تکنولوژی را به عنوان یک نظام جدید فراهم می‌آورد.

یکپارچگی و تثبیت دانش نتیجه‌ی تصادم نظام‌های منشا^{۴۳} و تاثیرات همزمان پارادایم‌های در حال تغییر است. وی معتقد است سه پارادایم، در توسعه‌ی اخیر نظام مدیریت تکنولوژی نقش اساسی داشته‌اند:

(۱) مدیریت مهندسی: ناظر به چگونگی مدیریت فعالیت‌های مهندسی (مانند تولید، تضمین کیفیت، طراحی، توسعه محصول و تحقیق و توسعه) است.

(۲) مدیریت تکنولوژی: به ضرورت مدیریت تکنولوژی برای دستیابی به رقابت‌پذیری و بنابراین لزوم یکپارچگی فرایندهای کسب و کار، سازمان‌ها و استراتژی توجه می‌کند.

(۳) کارآفرینی تکنولوژیکی: از تجاری‌سازی تکنولوژی جدید از طریق شکل‌گیری کسب و کارهای جدید پشتیبانی کرده و خلاقیت مهندسی را با نوآوری کسب و کار ترکیب می‌کند.

محرک این فرایند، نیازهای در حال تغییر در صحنه عمل است. نقشه دانش، عناصر این فرایند را مشخص می‌سازد. تاثیر نظام‌های مختلف منشا (مثل اقتصاد، علم مدیریت، روانشناسی، علوم مهندسی، علم سیستم‌ها و جامعه‌شناسی) به وسیله‌ی وابستگی آن‌ها با مفاهیم توسعه یافته و به‌کارگرفته‌شده در نظام جدید؛ توصیف می‌شود. ارتباطات میان این مفاهیم به شکل نموداری، در نقشه دانش بیان می‌گردد.

انتخاب مفاهیمی^{۴۴} که نقشه‌ی دانش بر آن مبتنی است، می‌تواند از طریق نظرات خبرگان، مطالعات لغت-شناسی^{۴۵} و تحلیل محتوایی انتشارات این حوزه صورت پذیرد. پلک، روش سوم را برگزیده و نموداری از نقشه دانش مدیریت تکنولوژی را به شکل ذیل ارائه کرده‌است.^{۴۶}

⁴¹ Karol Pelc

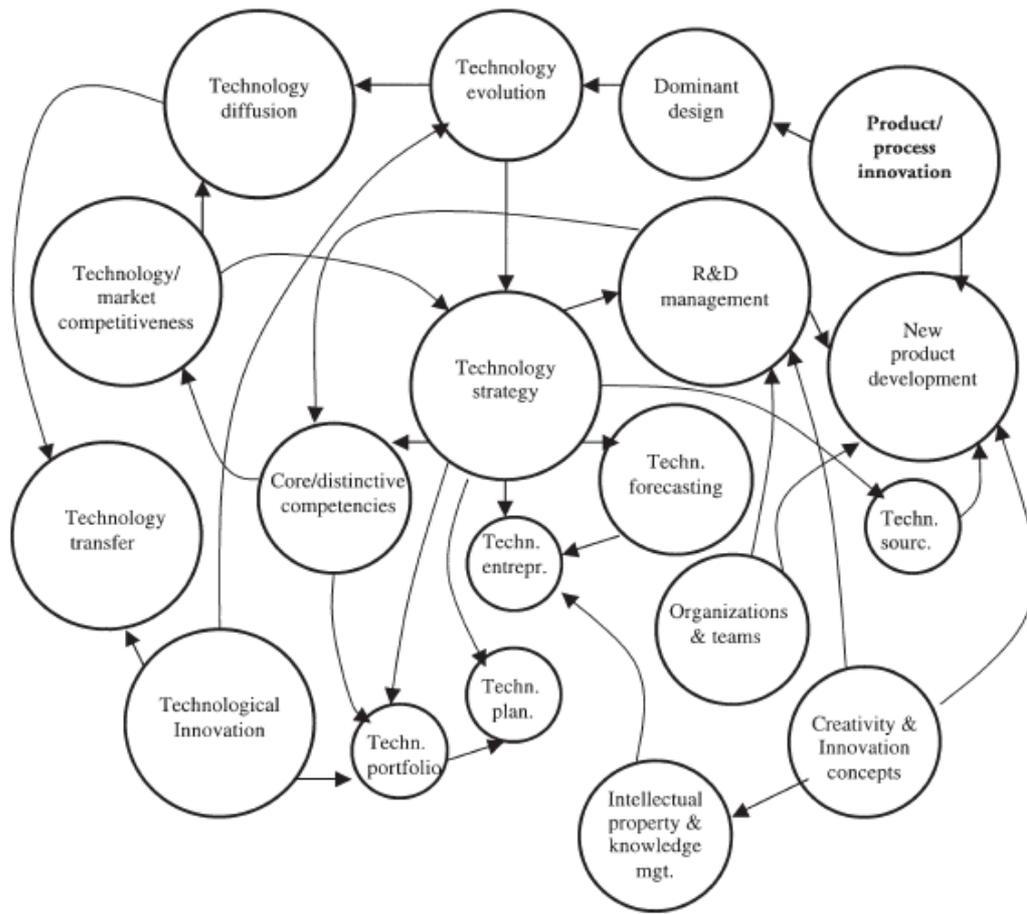
⁴² emerging discipline

⁴³ source disciplines

⁴⁴ concepts

⁴⁵ bibliometric

⁴⁶ Pelc, K.L. (2002), Knowledge Mapping: The Consolidation of the Technology Management Discipline, Knowledge, Technology, & Policy, Fall 2002, Vol. 15, No. 3, pp. 36-44.



Pelc, K.L. (2002)

ii. چارچوب فرایند مدیریت تکنولوژی

مدیریت موفق تکنولوژی برای دستیابی به توازن میان کشش بازار و فشار تکنولوژی، نیازمند ایجاد جریان مناسب دانش میان حوزه‌های تکنولوژیکی است. طبیعت چنین جریان‌هایی به هر دو بستر داخلی و خارجی، شامل عناصری مانند اهداف کسب و کار، محرک‌های بازار و فرهنگ سازمانی وابسته است.

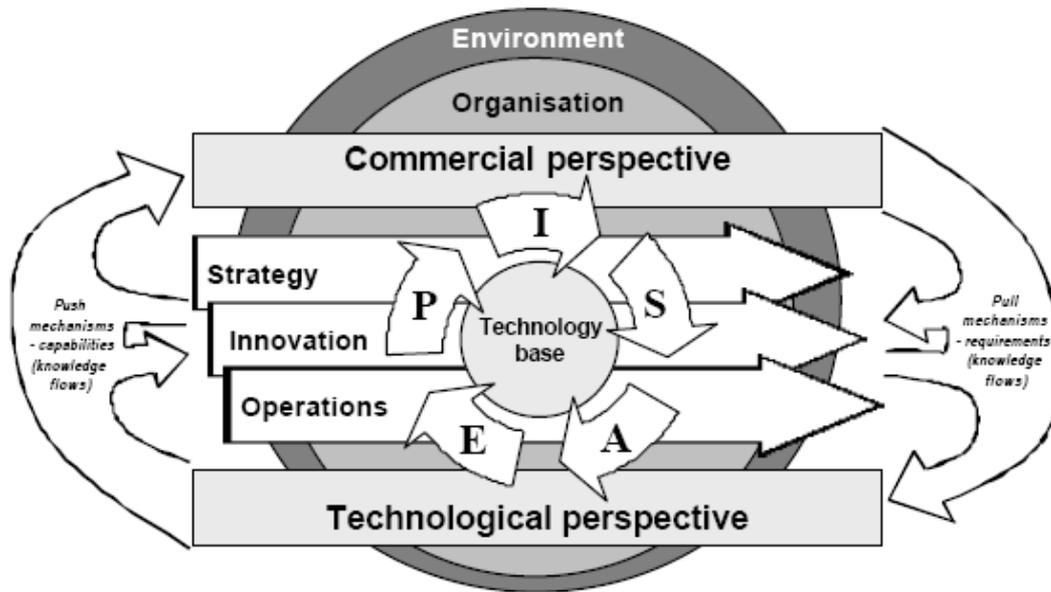
برای درک چگونگی ترکیب دانش تکنولوژیکی و تجاری، به‌منظور پشتیبانی از فرایندهای استراتژی، نوآوری و عملیاتی در بستر محیط‌های داخلی و خارجی؛ فال^{۴۷}، فرخ^{۴۸} و پروبرت^{۴۹}، "چارچوبی برای پشتیبانی مدیریت نوآوری تکنولوژیکی" ارائه کرده‌اند. در هسته‌ی مرکزی این چارچوب، دو مجموعه از فرایندهای پراهمیت کسب و کار در مدیریت اثربخش تکنولوژی به چشم می‌خورد که عبارتند از: سه فرایند اصلی استراتژی، نوآوری و عملیات و پنج فرایند پشتیبان مدیریت تکنولوژی یعنی شناسایی، انتخاب، اکتساب، بهره‌برداری و محافظت.

⁴⁷ Phaal

⁴⁸ Farrukh

⁴⁹ Probert

شکل زیر نشان‌دهنده‌ی چارچوب مذکور است.^{۵۰}



Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R. (2001)

iii. الگویی برای برنامه‌های آموزشی مدیریت تکنولوژی:

در این الگو که به درخواست کمیته آموزش مدیریت تکنولوژی^{۵۱} تدوین شده، ون ویک^{۵۲} از میان گام‌های لازم برای ارتقای جایگاه تخصصی مدیریت تکنولوژی به ملاک‌های تایید صلاحیت‌های لازم (برای دریافت مدرک این رشته) توجه می‌کند. از آن‌جا که پیش‌نیاز چنین امری تفاهم و توافق روی یک "بدنه دانش"^{۵۳} به منظور شکل‌دهی به بنیان فکری مدیریت تکنولوژی است؛ وی الگویی را برای برنامه‌های آموزشی مدیریت تکنولوژی ارائه می‌دهد.

با توجه به تنوع موضوعات و طبیعت بین‌رشته‌ای مدیریت تکنولوژی، الگوی ارائه‌شده باید به اندازه‌ی کافی منعطف باشد به طوری که در عین ترسیم قلمرو و چشم‌انداز این حوزه، به امکان خلاقیت و تنوع در ساختار داخلی برنامه‌های آموزشی مختلف توجه کند.

این الگو چهار طبقه‌ی موضوعی را پوشش می‌دهد:

⁵⁰ Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R. (2001), A framework for supporting the management of technological innovation, The future of innovation studies conference, Eindhoven University of technology, September 2001, the Netherlands.

⁵¹ IAMOT

⁵² Van Wyk

⁵³ body of knowledge

(۱) موضوعات تکنولوژی محور: این موضوعات، مسائل محوری مدیریت تکنولوژی را پوشش داده و در ارتباط با تئوری تکنولوژی، ساختار چشم انداز مدیریت تکنولوژیکی و اطلاعات تفصیلی درمورد تکنولوژی های خاص می باشد. تکنولوژی های نوظهور و آینده نگاری تکنولوژی، مثال هایی از موضوعات این طبقه اند.

(۲) رویه های مدیریتی مرتبط با تکنولوژی: این رویه ها که دارای سطح بالایی از مولفه های تکنیکی و نوآوری است، می تواند موضوعاتی از قبیل پیش بینی تکنولوژی، مدیریت تحقیق و توسعه، مدیریت نوآوری، مدیریت محصول جدید، مدیریت پروژه، مدیریت حقوق فکری و .. را دربرگیرد.

(۳) کارویژه های^{۵۴} سازمان تجاری: شامل موضوعاتی چون استراتژی، بازاریابی، مالی، منابع انسانی، سیستم های اطلاعات مدیریت^{۵۵} و ..

(۴) نظام های پشتیبان: شامل دامنه ی وسیع موضوعی، از حوزه های علوم طبیعی تا علوم اجتماعی و علوم انسانی. مثل: چارچوب های سیاست ملی، تئوری عمومی سیستم ها، آینده پژوهی، بوم شناسی صنعتی، اخلاق، اقتصاد، روش های کمی، حسابداری، حقوق و ..

علاوه بر این چهار دسته، می توان متناسب با برنامه های آموزشی مختلف، موضوعات دیگری را به منظور افزایش درک و بصیرت دانش آموختگان این حوزه، توسعه ی دورنماها، آشنایی با محیط ملی و بین المللی و آزمون آموخته ها و توانمندی ها؛ به چهار دسته ی فوق افزود. کارورزی، گزارش های پژوهشی، پایان نامه ها، پروژه های مطالعه ی کسب و کار و .. می تواند مثال هایی از این دست باشد.^{۵۶}

⁵⁴ functions

⁵⁵ MIS

⁵⁶ Van Wyk, R.J. (2004), A template for graduate programs in management of technology (MOT), Report to the Education Committee International Association for Management of Technology (IAMOT), Technoscan center.

۶. مدیریت تکنولوژی در ایران:

مدیریت تکنولوژی در ایران معاصر را می‌توان به دو دوره قبل و بعد از پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی تقسیم نمود. در پیش از انقلاب مدیریت توسعه اقتصادی کشور توسط مستشاران خارجی انجام می‌پذیرفت و صنایع ما محدود به کارخانجات مونتاژی می‌شد که با هدف تامین نیازهای بازار داخلی کشور ایجاد شده بودند. پس از انقلاب منطق فوق دچار بهم‌ریختگی اساسی شد، از یک طرف کشور وارث نظام تولید مصرفی بود که بشدت به خارج کشور وابسته بود و از طرف دیگر آرمانهای استقلال طلبانه کشور در صدد بازتعریف نظام فوق بود و این همه موجب تشدید بهم‌ریختگی‌های فوق شد. مسائل فوق به صورتی مفصل در پیوست تحقیق آمده است و در اینجا تنها به ذکر سرفصلهای آن اشاره می‌شود:

- دشواری شناسایی نهاد های سیاستگذار از یکدیگر
 - نتایج افت جایگاه سیاستگذاری
 - نگاهت نهادهای سیاستگذار در حوزه S&T
- چالش های مفهومی در سیاستگذاری S&T
 - مسایل و جایگاه
 - مفاهیم نهاد و بنگاه
- مراحل مواجهه با تکنولوژی های نوظهور
- سیاستگذاری در حالت های مختلف جامعه در مواجهه با تکنولوژی
- شکاف های اطلاعاتی در مواجهه با تکنولوژی های نوظهور علل افت جایگاه سیاستگذاری بخصوص در حوزه S&T

علی‌ای حال در دوران دفاع مقدس و پس از آن، دوران سازندگی مدیریت توسعه کشور محدود به تعمیر و نگهداری سیستمهای موجود و بویژه مهندسی معکوس سیستمهای فوق معطوف بود.

در سالهای اخیر نیز تغییرات گسترده تشکیلاتی در وزارت علوم و معاونت علمی و فنی ریاست جمهوری و بالاخره وضعیت بلا تکلیف شورای عالی علوم و تحقیقات و فناوری (عتف) هنوز نتوانسته بهم‌ریختگی‌های فوق را چاره ننموده است.

شاید بتوان آشنائی محقق ، کارشناسان و مدیران کشور با مقوله مدیریت تکنولوژی را به سه برهه اساسی زیر تقسیم کرد :

الف - سالهای دهه ۱۳۶۰:

در این سالها اندیشمندانی که امروزه به عنوان پیشکسوت شناخته می‌شوند با غور در مبانی نظری مدیریت تکنولوژی سعی در معرفی این حوزه در داخل کشور نمودند که عزیزانی همچون مهندس عقیل ملکی فر ، مهندس نصیرزاده را می‌توان از زمره آنها برشمرد.

در این سالها که مترادف سالهای دوران دفاع مقدس می‌باشد ، توجه به مهندسی معکوس در تامین مایحتاج کشور به ویژه در بخش دفاع ، دل‌مشغولی اصلی مدیریت صنعتی کشور بشمار می‌رفت.

ب - سالهای دهه ۱۳۷۰:

در این دهه که مقارن خاتمه دوران دفاع مقدس است ، برخی سازمانهای پیشتاز همچون دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری ، سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی کشور و شورای علمی و پژوهشی کشور در صدد ساماندهی مدیریت تحقیقات و تکنولوژی کشور برآمدند که در برخی موارد منجر به موفقیت‌های موضعی در بخشهای علمی و فنی کشور گردید و به لحاظ فقدان یک طرح و برنامه هماهنگ‌کننده کلان فاقد اثربخشی لازم بودند.

در سالهای پایانی این دهه با حمایت دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری و دانشگاه صنعتی شریف ، گروه دانشجویی تحت عنوان دفاتر مطالعات تکنولوژی شریف تشکیل گردید که نقش بسزائی در توسعه آموزشهای مدیریت تکنولوژی در کشور داشت.

بدون شک دوره‌های آموزشی کوتاه مدت این دفتر موجب گردهمائی متخصصین معدود این رشته و در نهایت تشکیل انجمن مدیریت تکنولوژی ایران و بالاخره راه‌اندازی دوره‌های آموزشی مقطع‌دار مدیریت تکنولوژی در سالهای بعد شد.

ج - سالهای ۱۳۸۰ تا کنون :

بدون شک برنامه چهارم توسعه و تلاشهای عزیزانی همچون مرحوم دکتر عظیمی را می‌توان در زمره کارهای اساسی و مبنائی توجه به مدیریت تکنولوژی کشور برشمرد که امید است با طرح موضوع نقشه جامع علمی کشور از جانب رهبر معظم انقلاب موجب حرکتی اساسی در این حوزه شود.

در حوزه آموزشی نیز دوره‌های رسمی زیر آغاز به کار نمودند :

• دانشگاه علامه طباطبایی :

- راه‌اندازی دوره مدیریت تکنولوژی در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۸۰
- در این مقطع تاکنون قریب ۴۵ نفر دانش‌آموخته و حدود ۴۰ نفر مشغول تحصیل هستند.
- راه‌اندازی دوره مدیریت تکنولوژی در مقطع دکترای تخصصی در سال ۱۳۸۴
- در این مقطع تاکنون ۱۴ دانشجو مشغول تحصیل می‌باشند.

• دانشگاه صنعتی شریف :

- راه‌اندازی دوره مدیریت تکنولوژی در مقطع کارشناسی ارشد بازرگانی در سال ۱۳۸۱
- راه‌اندازی دوره مدیریت تکنولوژی در مقطع دکترای تخصصی در سال ۱۳۸۴
- در این مقطع تاکنون ۱۵ دانشجو مشغول تحصیل می‌باشند.

• دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات :

- راه‌اندازی دوره کارشناسی ارشد در سال ۱۳۸۲
- در این مقطع تاکنون حدود ۳۵ نفر دانش‌آموخته و قریب ۵۰ نفر دانشجو می‌باشند.
- پذیرش دانشجوی دکترای مدیریت تکنولوژی از مهرماه سال ۱۳۸۷ در دست اقدام است.

• دانشگاه مالک‌اشتر :

- این دانشگاه در سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ اقدام به پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد نمود و پس از آن دوره فوق را تعطیل کرده است.

• دانشگاه تربیت مدرس :

- از مهرماه ۱۳۸۷ در مقطع دکترای تخصصی و گرایش سیاست‌گذاری دانشجوی می‌پذیرد.

بر اساس برآوردی اولیه هنوز جامعه دانشجویان و دانش‌آموختگان مدیریت تکنولوژی کشور کمتر از ۲۰۰ نفر می‌باشد.

۷. اهداف و راهبردهای توسعه مدیریت تکنولوژی

در این بخش با توجه به تحقیقات حاضر و مصاحبه‌های انجام شده مجموعه اهداف زیر پیشنهاد می‌گردند:

• جایگاه مدیریت تکنولوژی در سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور:

علم و فناوری به عنوان نیروی محرکه کلیه فعالیتهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و منشاء ایجاد ارزش افزوده و رشد اقتصادی در دو مورد از عناوین سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور مورد تاکید ویژه‌ای قرار گرفته است. تولید علم و فناوری مستلزم انجام فعالیتهای پژوهشی و توزیع و بهره‌برداری از آن حاصل گسترش آموزش عالی، توسعه فناوری و طراحی نظام ملی نوآوری جهت برقراری کنش متقابل بین نهادهای تولید کننده و مصرف کننده دانش است.

از این رو علم و فناوری از نقشی اساسی و تعیین کننده جهت تحقق افق سند چشم‌انداز برخوردار می‌باشد. این عناوین عبارتند از:

➤ جامعه‌ای برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع

انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی (بند ۲ سند چشم‌انداز)

➤ دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با

تاکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی

سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل (بند ۶ سند چشم‌انداز)

تولید، اکتساب، تطبیق، انتشار و بکارگیری بهینه علم و فناوری مناسب در کشور نیازمند نگرش نظام‌مند و سازمان‌یافته به مقوله چرخه و نظام ملی علم و فناوری است. بنابراین مدیریت تکنولوژی با تربیت نیروهای متخصص و دارای ذهن سازمان‌یافته در راستای عوامل و بازیگران دخیل در فرایند توسعه علم و فناوری در سطح ملی و بنگاهی نقش و جایگاه محوری و کلیدی در تحقق اهداف چشم‌انداز داراست. این همه ایجاب می‌کند که مدیریت تکنولوژی از ساز و کارهای لازم برای گسترش مرزهای دانش، تربیت و تأمین نیروی انسانی متخصص مورد نیاز، زمینه‌سازی برای گسترش نهضت نرم‌افزاری، تولید، انتقال، جذب، بومی‌سازی و اشاعه علم و فناوری برخوردار باشد.

- **تعامل و جایگاه مدیریت تکنولوژی در تحقق قانون برنامه چهارم توسعه:**

ایجاد یک فصل مستقل در برنامه چهارم توسعه تحت عنوان «توسعه مبتنی بر دانایی» خود به منزله شروع تحولی است در جریان برنامه‌ریزی که می‌تواند نقش انسان و توانایی علمی آن را در فرایند توسعه در کانون توجه اصلی خود قرار دهد. علاوه بر آن به «نوسازی و بازسازی سیاستها و راهبردهای پژوهش، فناوری و آموزشی...» تهیه برنامه‌های جامع توسعه علمی و فناوری کشور... بهینه‌سازی فرآیندهای کاری...تنوع بخشیدن به محصولات و افزایش کیفیت آنها با استفاده از دانش و فناوری های روز، ... گسترش نهضت نرم‌افزاری. استقرار جامعه اطلاعاتی، ... جذب و بومی‌سازی فناوری های نوین، حل مسایل و مشکلات اجرایی کشور از طریق پژوهش و کاربرد یافته‌های آن و ...» تأکید شده است.

سیاستهای کلی و مضامین دوازده‌گانه برنامه چهارم توسعه مواردی را همچون «بسترسازی برای رشد سریع اقتصادی»، «حفظ محیط زیست»، ارتقای سلامت و بهبود کیفیت زندگی»، «توسعه فرهنگی»، «توسعه قضایی»، «توسعه مبتنی بر دانایی» و... را عنوان کرده است که تأمین همه موارد پیشگفته مبتنی بر توسعه مبتنی بر دانش است و توسعه مبتنی بر دانش نیازمند سیاست گذاری علم و فناوری به منظور توسعه و بهره‌برداری همه‌جانبه و پایدار از علم و فناوری است. سیاست‌گذاری علم و فناوری مستلزم وجود آگاهی از عوامل، عناصر و بازیگران، تعاملات و ارتباطات بین بازیگران می‌باشد. مدیریت تکنولوژی با ارائه این توانمندا بطور مستقیم و غیر مستقیم نقش موثری را در تحقق سیلست‌های کلی برنامه چهارم دارد.

- **چشم‌انداز و اهداف کلی توسعه مدیریت تکنولوژی (۲۰ ساله)**

۳-۱- چشم‌انداز توسعه مدیریت تکنولوژی

- دانشی توانا، اثربخش و تاثیرگذار در فرایند سیاست‌گذاری، تولید، اکتساب و بهره‌برداری علم و فناوری و رشته‌ای پویا، در مرز دانش (مرزگستر)، دارای جایگاه اول علمی در منطقه

۳-۲ - اهداف کلان توسعه مدیریت تکنولوژی (۲۰ساله)

- استفاده کارآمد از دانش مدیریت تکنولوژی در سیاست‌گذاری‌های ملی علم و فناوری و همچنین در تصمیم‌گیری‌های مربوط به تولید، اکتساب و جذب فناوری در سطح بنگاههای کشور
- پاسخ‌گویی به نیازها و تقاضاهای مشتریان رشته مدیریت تکنولوژی، افزودن بر دانش مدیریت تکنولوژی و کسب جایگاه اول در بین رشته‌های علوم انسانی کشور و منطقه

- **اهداف توسعه مدیریت تکنولوژی (۵ ساله)**

با توجه به مفهوم مدیریت تکنولوژی و حوزه شمول آن، اهداف کیفی زیر در راستای توسعه آموزش و بهره‌برداری از مدیریت تکنولوژی در سطوح ملی و بنگاهی ارائه می‌شود.

- مدیریت و سازماندهی آموزش و پژوهش در حوزه مدیریت تکنولوژی
- فراهم‌سازی تمهیدات جذب و بکارگیری دانش مدیریت تکنولوژی در سطوح ملی و

بنگاهی

- **برنامه‌های اجرایی در راستای تحقق اهداف ۵ساله توسعه مدیریت تکنولوژی**

در بخش‌های قبلی ابتدا مفاهیم و حوزه شمول مدیریت تکنولوژی و جایگاه و نقش مستقیم و غیر مستقیم آن در تحقق اهداف چشم‌انداز بیست ساله و برنامه چهارم توسعه به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت در ادامه چشم‌انداز و اهداف کلی توسعه مدیریت تکنولوژی در افق بیست ساله ارائه و تبیین شد. وضعیت موجود رشته مدیریت تکنولوژی در ادامه بررسی گردید و در نهایت با توجه به چشم‌انداز و وضعیت موجود اهداف ۵ساله توسعه مدیریت تکنولوژی کشور تبیین شدند.

در این قسمت به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده اقدامات اجرایی مورد نیاز برای هر از یک اهداف بطور جداگانه ارائه می‌شوند.

➤ **مدیریت و سازماندهی آموزش و پژوهش در حوزه مدیریت تکنولوژی**

- توسعه کمی و کیفی دانشجویان دوره‌های رسمی و بلند مدت
- برگزاری دوره‌های کوتاه مدت مدیریت تکنولوژی
- تعامل و برقراری ارتباط با انجمن‌ها و مراکز علمی بین‌المللی در حوزه مدیریت تکنولوژی
- تعامل با صاحب‌نظران و اساتید صاحب‌نام بین‌المللی در حوزه مدیریت تکنولوژی

➤ **فراهم‌سازی تمهیدات جذب و بکارگیری دانش مدیریت تکنولوژی در سطوح ملی و بنگاهی**

- ترویج مفاهیم مدیریت تکنولوژی در میان مدیران و سیاست‌گذاران کشور^{۵۷}

^{۵۷} این برنامه جزء برنامه‌ها و اقدامات مطرح در اسناد پژوهش و فناوری و پیش‌نویس سند کوتاه مدت توسعه علم و فناوری کشور است.

- الزام دستگاه‌های اجرایی به استفاده از دانش مدیریت تکنولوژی به هنگام خرید، توسعه، انتقال و بومی‌سازی علم و فناوری
- توانمندسازی نظام ملی نوآوری کشور با استفاده از دانش مدیریت تکنولوژی^{۵۸}

^{۵۸} این برنامه جزء برنامه‌ها و اقدامات مطرح در قانون برنامه چهارم و اسناد پژوهش و فناوری و پیش‌نویس سند کوتاه مدت توسعه علم و فناوری کشور است.

پیوست‌ها:

- مصاحبه‌ها
 - مصاحبه با آقای دکتر قادری مدیرکل محترم فناوری وزارت علوم
 - مصاحبه با آقای دکتر آراستی استادیار محترم دانشگاه صنعتی شریف
 - مصاحبه با آقای مهندس میرزائی معاون محترم پژوهشی دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری
 - مصاحبه با آقای دکتر حاج‌حسینی رئیس محترم پژوهشکده مطالعات تکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران
- برگزیده بیانات رهبر فرزانه انقلاب در خصوص جایگاه مدیریت تکنولوژی در نقشه جامع علمی کشور
- بومی‌سازی دوره تحصیلات تکمیلی مدیریت تکنولوژی در ایران
- برخی نقشه‌های دانشی حوزه مدیریت تکنولوژی
- بومی‌سازی سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی در ایران
- نداشت نهادهای فعال در حوزه سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی کشور

• مصاحبه‌ها

- مصاحبه با آقای دکتر قادری مدیرکل محترم فناوری وزارت علوم
- مصاحبه با آقای دکتر آراستی استادیار محترم دانشگاه صنعتی شریف
- مصاحبه با آقای مهندس میرزائی معاون محترم پژوهشی دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری
- مصاحبه با آقای دکتر حاج‌حسینی رئیس محترم پژوهشکده مطالعات تکنولوژی سازمان پژوهشهای علمی صنعتی ایران

مصاحبه با آقای دکتر قادری

مدیرکل محترم فناوری وزارت علوم

مصاحبه با دکتر رضا قادری - مدیر کل امور فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سوال: با تشکر از فرصتی که در اختیار ما قرار دادید. هماگونه که مستحضردید، در فرایند تدوین نقشه جامع علمی کشور، لازم است وضعیت فعلی رشته‌ی مدیریت تکنولوژی در کشور و سمت و سوی تحولات آن در آینده مورد بررسی قرار گیرد. در همین راستا ما بررسی‌هایی را انجام داده‌ایم. مطالعه‌ی این دوره در کشورهای دیگر، استخراج تفاوت‌های این رشته با رشته‌های دیگر و بررسی تاریخچه این رشته در ایران، از نمونه‌های این مطالعات است.

با توجه به این که در حال حاضر رشته مدیریت تکنولوژی در مقطع کارشناسی ارشد، در دانشگاه علامه طباطبایی (از سال ۱۳۸۰ و با گرایش انتقال تکنولوژی)، دانشگاه صنعتی شریف (از سال ۱۳۸۱ به صورت گرایش مدیریت تکنولوژی در رشته‌ی MBA)، دانشگاه آزاد اسلامی (از سال ۱۳۸۳ و با گرایش انتقال تکنولوژی) و دانشگاه صنعتی مالک اشتر (از سال ۱۳۸۲ برای دو دوره، با گرایش انتقال تکنولوژی و به شکل پژوهش محور) راه‌اندازی شده است و در مقطع دکترا نیز دانشگاه‌های علامه طباطبایی و صنعتی شریف، از بهمن ماه سال ۱۳۸۴، با مشارکت چند دانشگاه خارجی اقدام به پذیرش دانشجو کرده‌اند و در حال حاضر در حدود ۱۲۰ نفر دانشجو و فارغ‌التحصیل در زمینه‌ی مدیریت تکنولوژی در کشور داریم؛ هدف این گفتگو، استفاده از نظرات شما در مورد رشته‌ی مدیریت تکنولوژی، جایگاه آن در کشور و نحوه‌ی توسعه‌ی آن است. با مجموعه‌ای از پرسش‌ها در خدمت شما هستیم اما اگر پیش از طرح سئوالات مقدمه‌ای برای شروع بحث در نظر دارید، بفرمایید.

* از فرصتی که برای بیان نظرات در اختیار من قرار دادید، بسیار متشکرم. پیش از شروع بحث و برای روشن‌تر شدن زمین گفتگو بهتر است تبیین کنیم که آیا قصد داریم در مورد مدیریت تکنولوژی و وضعیت آن در ایران صحبت شود یا ارتباط این رشته با نقشه جامع علمی کشور مد نظر است. هر چند قطعاً سئوالات شما به بحث جهت داده و آن را مدیریت خواهد کرد.

سوال: به مساله‌ی خوبی اشاره فرمودید. حقیقت این است که آن چه تحت کمیته هنر و علوم انسانی در شورای عالی انقلاب فرهنگی مد نظر است، بیشتر رشته مدیریت تکنولوژی در کشور ماست. ارتباط این رشته با نقشه جامع علمی کشور و همین‌طور ارتباط و هماهنگی آن با سایر رشته‌ها، در کمیسیون تلفیق صورت خواهد پذیرفت. اگر وافق باشید، برای شروع بحث و به‌عنوان اولین سؤال به تعریف تکنولوژی از منظر شما بپردازیم.

* تکنولوژی را نه تنها بر اساس مفهوم دانستن، بلکه با مفهوم توانستن باید تعریف کرد. یعنی تکنولوژی عبارتست از توانایی به کار گیری علم و دانش برای حل مشکلات یا رسیدن به اهداف. در این تعریف دو موضوع مهم مطرح است:

(۱) در تعریف تکنولوژی صرف مفهوم دانستن کافی نیست، همانطور که مفهوم توانستن نیز به تنهایی کافی نخواهد بود. هر توانستنی تکنولوژی نیست؛ تکنولوژی، توانمندی حل مشکلات به وسیله دستاوردهای علمی و دانش است.

(۲) مفهوم توانمندی مفهومی بسیار وسیع است. توانمندی می‌تواند منشأ یا منبع‌هایی متفاوت از دانستن و مهارت داشته باشد. بسیاری از توانمندی‌ها، توانمندی‌هایی است که قانون برای ما فراهم می‌آورد. یعنی حقی برای ما به وجود می‌آورد. توانمندی‌هایی ناشی از داشتن سخت افزار یا دستگاه است. برخی از توانمندی‌ها، بر اثر ترتیب صحیح انجام کار بدست می‌آید یا ناشی از تأمین منابع اولیه یا نیروی انسانی مورد نیاز است. بنابراین دامنه‌ی تکنولوژی بسیار وسیع تر از تحقیق و توسعه یا کسب دانش و گسترش مرزهای آن است.

سؤال: آیا چنین تعریف وسیع و گسترده‌ای از تکنولوژی، ما را در مدیریت آن دچار مشکل نمی‌کند؟

* اگر تعریف ساده تر باشد، ممکن است در تجزیه و تحلیل آینده دچار مشکلات کمتری شویم اما اگر این تعریف محدود باشد در بسیاری از موارد با نمونه‌های^{۵۹} عملی تطابق نخواهد داشت و در نتیجه بیشتر جنبه انتزاعی می‌یابد.

گرچه قصد داشتم این بخش از صحبت را در در قسمت چالش‌ها یا ضعف‌های مدیریت تکنولوژی و خصوصاً مسائل فارغ التحصیلان این رشته مطرح کنم اما در این جا این گونه اشاره می‌کنم که موضوع تکنولوژی و در گام بعدی مدیریت آن، اگر بدون توجه به تمام گستره‌ی موضوع باشد، در مرحله سخن (روی کاغذ) یا مقالات علمی باقی می‌ماند و وقتی وارد جنبه‌ی عملی می‌شود، اثربخشی لازم را نخواهد داشت. جواب این گونه پرسش‌ها که چرا سیستمی که در نقطه‌ای دیگر پاسخ لازم را می‌دهد، در کشور ما کارآمد نیست؛ در همین نکته مضمراست که محدوده‌ی کامل توانایی مورد نیاز دیده نشده است.

سؤال: در مورد مفهوم مدیریت تکنولوژی چه‌طور؟ آن را، چگونه تعریف می‌کنید؟

* چون تعریف جامع و مانع در چند جمله، کار مشکلی است و ممکن است مواردی از قلم بیافتد، اجازه دهید مطلب را این گونه عنوان کنم: مدیریت تکنولوژی باید مجموعه‌ای از کارکردها و فعالیت‌ها را در خود داشته باشد تا توقعات ما از تکنولوژی به وقوع بپیوندد. مهمترین جنبه تکنولوژی، استخراج توانمندی حل مسأله از آن است.

به عبارت دیگر اکتساب تکنولوژی به معنای اکتساب توانمندی حل مسأله یا اکتساب یک راه حل مشخص است. در این میان ممکن است روش های متفاوتی برای رسیدن به حل مسأله وجود داشته باشد. بنابراین باید به چند سؤال پاسخ دهیم تا به این نتیجه برسیم که برخورد ما با تکنولوژی چگونه باید باشد. [برای مثال] اولین سؤال این است که آیا برای رسیدن به یک هدف خاص، یا حل یک مسأله خاص - چه در ابعاد کوچک و چه در ابعاد بزرگ- روش های شناخته شده ای وجود دارد؟ به تعبیر دیگر باید فرایند یا کارکردهایی در زمینه‌ی شناسایی وجود داشته باشد. دلیل این پرسش آن است که در بسیاری از موارد در جامعه شاهد آن هستیم که به اسم انتقال تکنولوژی، دستگاه‌ها یا سیستم‌هایی با هزینه و زحمت زیاد خریداری شده‌اند اما کارایی کل سیستم با استفاده از این تکنولوژی‌ها، تغییری نیافته است. شاید اولین دلیل این امر آن باشد که به تناسب این دستگاه با شرایط خود توجه نکرده‌ایم. در گام بعد با مسأله انتخاب، اکتساب به کارگیری، در مواردی ارتقاء و نهایتاً چون این توانمندی ارزش، حق و ثروت محسوب می‌شود، با مسأله حفاظت روبرو هستیم. چه در سطح بنگاه و چه در سطح ملی مجموع فعالیتهایی که برای اجرای این کارکردها لازم است را مدیریت تکنولوژی توصیف می‌کنیم.

سؤال: به عبارت دیگر شما مدیریت تکنولوژی را مترادف با مجموعه‌ای از وظایف تعریف می‌کنید که اگر به این کارکردها توجه شود، مدیریت تکنولوژی خود به خود اتفاق افتاده و تکنولوژی یا همان توانمندی حل مسأله به درستی مدیریت شده است.

یکی از مشکلات ما در زمینه مدیریت تکنولوژی، خصوصاً در دانشگاه این است که بین دپارتمان‌های مختلف در زمینه مدیریت تکنولوژی اختلاف نظر وجود دارد. بعضی مدیریت تکنولوژی را با مهندسی صنایع یکسان می‌گیرند یا حداقل اشتراکات زیادی را با آن قائل می‌شوند. برخی آن را با مدیریت صنایع یا مدیریت صنعتی نزدیک می‌دانند و فکر می‌کنند که برآمده از مباحث مدیریت صنعتی است. به نظر شما چه مؤلفه‌هایی مدیریت تکنولوژی را از مهندسی صنایع، مدیریت صنایع یا سایر رشته‌های نزدیک به این حوزه متمایز می‌کند؟

* واقعیت این است که مدیریت تکنولوژی با همه‌ی موارد گفته‌شده، بخش‌های مهندسی و حتی علوم پایه همپوشانی دارد و این همپوشانی در موارد مختلف کم و زیاد می‌شود. برای مثال در کشور ما و بسیاری دیگر از کشورهای در حال توسعه شاید مهمترین تبلور تکنولوژی صنعت باشد. به همین جهت، در اذهان عمومی تکنولوژی مترادف با صنعت است. وقتی همپوشانی این دو حوزه، این قدر زیاد شود، این خلط مبحث اتفاق خواهد افتاد و بسیاری تصور یا تجسم می‌کنند که مدیریت تکنولوژی همان مدیریت صنعتی است.

اگر دامنه دید وسیع‌تر شود، خواهیم دید که در حوزه مدیریت تکنولوژی مسائلی مطرح می‌شود که اساساً قرار نیست در حوزه صنعت بدان‌ها پاسخ داده شود برای مثال در مدیریت صنعتی شاید به موضوعاتی مثل تحقیقات پایه یا انتشار تکنولوژی چندان توجه نشود. به عبارت دیگر مدیریت صنعتی مجموعه‌ی محدودی از منابع و خروجی‌ها را مد نظر قرار می‌دهد و آن‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کند اما در حوزه مدیریت تکنولوژی زمانی که فعالیت‌ها و

کارکردهای گفته شده را به طور عام در نظر می‌گیریم، خواهیم دید که مدیریت تکنولوژی مجبور است به خارج مجموعه مدیریت صنعتی هم نظر داشته باشد. برتری بسیاری از سیستم‌ها بر یکدیگر زمانی که از دید صنعتی و فنی مورد مقایسه قرار می‌گیرند، و زمانی که از دیدگاه اجتماعی با هم مقایسه می‌شوند، با هم متفاوت است [و به تعبیری پذیرش عمومی آن‌ها متفاوت از خصوصیات صنعتی و فنی آن‌ها است].

ساده‌ترین مثال در این زمینه سیستم‌های عامل کامپیوتری است. شاید سیستم عامل لینوکس⁶⁰ توانمندی‌های فنی بهتری از سیستم عامل ویندوز⁶¹ داشته باشد اما از لحاظ به کارگیری و توفیق در سطح جامعه، ویندوز، موفق‌تر است. در این مثال اگر با مدیریت صنعتی به موضوع نگاه کنیم، با مسأله‌ای بدون پاسخ روبرو هستیم اما زمانی که در مورد تأثیر و انتشار این دو سیستم عامل در جامعه و اثر گذاری آن‌ها - که حتی باید در مرحله اول مدیریت تکنولوژی به آن توجه داشت - بحث می‌کنیم، نقاط تمایز مدیریت تکنولوژی از مدیریت صنعتی روشن می‌شود. به عبارت دیگر در تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت صنعتی بیشتر عوامل فنی، اقتصادی و داخلی مؤثرند اما در تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت تکنولوژی تأثیر عوامل خارجی و عوامل به کارگیرنده‌ی آن بیشتر است.

سؤال: در واقع شما مدیریت تکنولوژی را به نوعی جامع‌تر از مدیریت صنعتی می‌بینید و معتقدید که مدیریت تکنولوژی به قبل و بعد از صنعت هم توجه دارد؟

* شاید بتوان این‌گونه گفت که سطح حوزه‌ی مدیریت تکنولوژی بیشتر و عمق آن کمتر است. یعنی مدیریت صنعتی در یک صنعت یا یک مورد خاص لازم است که به جزئیات بیشتری بپردازد در صورتی که مدیریت تکنولوژی چون باید سطح بیشتری را در نظر بگیرد [این‌گونه نیست].

سؤال: آیا مسأله‌ی سطح بیشتر و عمق کمتر، در آینده ما را با این مشکل مواجه نمی‌کند که کسانی که می‌خواهند در این حوزه کار کنند مجبورند مطالب متنوعی را با عمق کمتری بیاموزند؟ چگونه باید این مفاهیم را با یکدیگر یکپارچه کرده و به آن توانایی حل مسأله رسید؟

* فارغ التحصیلان رشته‌های فنی بیشتر علاقه‌مندند که با مسأله‌ای مشخص و با روش‌هایی مشخص و آموخته شده روبرو باشند. اما در عالم واقع، موضوعات، چنین مسأله‌های مشخص و روشنی نیستند.

در مورد مسائلی که در ارتباط با تکنولوژی در جامعه پیش می‌آیند، علاوه بر جنبه‌های فنی و صنعتی جنبه‌های بسیار دیگری (مثل جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و...) نیز وجود دارند که اساساً این دونوع مسأله را از هم متمایز می‌کند. این جاست که یکی از مواردی که توجه به مدیریت تکنولوژی را پراهمیت‌تر می‌کند، پیش خواهد آمد. اجازه دهید مثالی را مطرح کنم. ممکن است در یک عمل جراحی از نظر یک پزشک قرار گرفتن یک

⁶⁰ Linux

⁶¹ Windows

عضو، مانند قلب در جای صحیح خود و پیوند آن با عروق، اعصاب و... نشان دهنده موفقیت آمیز بودن عمل باشد. از دید یک مهندس، همین که یک سیستم طبق یک الگوی از پیش تعیین شده مونتاژ شده و شرایط کاری آن فراهم شود، کار خاتمه یافته است. اما آیا این که آن قلب در محیط و شرایط موجود می تواند انجام وظیفه کند و باعث بهبود وضعیت بیمار شود، موضوعی است که خارج از دستور کار پزشک انجام دهنده عمل جراحی است. اما در حوزه مدیریت تکنولوژی، باید کاملاً به این سؤال پاسخ گفت که چرا یک سیستم پیشرفته تر فنی موجب کارایی بهتر یا بیشتر نشده است. در صورتیکه از دیدگاه فنی یا مدیریت صنعتی یک سیستم پیشرفته تر باید پاسخ بهتری ارائه دهد.

سؤال : با توجه به این شناخت کلی از مدیریت تکنولوژی و با توجه به این که در یک بررسی ۱۹۵ دانشگاه در دنیا شناسایی شده اند که تحت عنوان مدیریت تکنولوژی یا عناوین مشابه نزدیک به این مفهوم، فعال هستند؛ این سؤال جدی مطرح است که رشته مدیریت تکنولوژی در ایران باید دارای چه مؤلفه هایی باشد که از مدیریت تکنولوژی در ژاپن، ترکیه، فرانسه و... متمایز گردد؟ آیا اساساً تفاوتی وجود دارد؟ شاید برخی فکر کنند که مدیریت تکنولوژی به عنوان یک رشته علمی می تواند در همه ی دنیا یکسان باشد، همان طور که پزشکی و الکترونیک می تواند در همه جا اصول متقن و روشنی داشته باشد؟

* شاید بهتر باشد به جای پرداختن به دروس مدیریت تکنولوژی به خود موضوع مدیریت تکنولوژی برگردیم. مدیریت تکنولوژی در هیچ دو جامعه ای یکسان نیست و حتی در یک جامعه، در دو زمان متفاوت نیز یکسان نخواهد بود و با توجه به تغییر شرایط؛ عملکردها، وزن پارامترهای مختلف و... تغییر می نماید. شاید چالش اساسی موجود در این مبحث با توجه به حضور محوری مهندسان در عرصه تکنولوژی همان دیدگاه فنی و مهندسی به مسأله و تمایل به فرموله بندی شدن، شفاف و مشخص بودن همه موارد است. اما همان طور که اشاره شد معلوم نیست طبیعت، جامعه و دنیای ما با مدل ارائه شده ی ما موافقت داشته باشد و در نتیجه با توجه به شرایط مختلف دو جامعه مجبور خواهیم بود از مدل های متفاوتی استفاده کنیم.

سؤال : به طور مشخص، این تفاوت ها را در مسائلی می بینید که جوامع با آن مواجهند؟

* کاملاً. اما یک سری اصول اولیه و کارکردهای بسیار اساسی هست که چون از یک منطق اولیه برآمده اند، در همه جا یکسان است. اولین گام در مدیریت تکنولوژی، شناسایی به منظور اثربخشی تکنولوژی است. موضوع اثربخشی تکنولوژی متأسفانه در جامعه ما کمتر مورد توجه قرار گرفته است. چرا که معمولاً تولیدکننده تکنولوژی نیستیم بلکه انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی هستیم.

در صورتی که در جامعه ای که تولیدکننده تکنولوژی است، سنگ بنای تولید تکنولوژی اثر بخشی آن است. کاری که ما می کنیم این است که به توسعه تکنولوژی در نقطه ای دیگر نگاه می کنیم و بدون توجه به این که با چه تحلیل اثر بخشی و چه نوع شناسایی نسبت به توسعه آن تکنولوژی، اقدام شده است. آن را در جامعه خود به کار

می‌گیریم. در نتیجه در موارد بسیاری توقع ما در قبال هزینه‌ی انجام شده - که همان کارایی ایجادشده در جامعه مبدأ است - برآورده نمی‌شود. تفاوت بهره‌وری سیستم صنعتی در کشور ما و کشورهای دیگر و تفاوت تولیدات داخل با تولیدات کشورهای دیگر، با عنایت به این که از همان فرایندها و منابع استفاده شده است، مؤید همین موضوع است.

به عبارت دیگر، در کشوری مثل ما که عمده مواجهه ما با مقوله‌ی تکنولوژی، انتقال آن است، بیشترین توجه باید به مراحل اولیه یعنی شناسایی و اکتساب معطوف گردد. اما در کشورهایی که توسعه دهنده تکنولوژی هستند، اساساً نگرانی در مورد کارا بودن تکنولوژی از ابتدا حل شده و این مسأله در نظر گرفته شده است.

این مسأله در شرایط و محصولات مختلف در داخل هم می‌تواند صادق باشد. به طور کلی در جامعه ما، مدیریت تکنولوژی باید بیشترین توجه خود را به اثر بخشی تکنولوژی و تأثیرات مثبت و منفی آن، ارزیابی تکنولوژی، شناسایی تکنولوژی و مواردی از این دست معطوف دارد تا جنبه‌های فنی‌تری مثل اکتساب و به‌کارگیری.

همین مطلب را می‌توان به مسأله آموزش مدیریت تکنولوژی تعمیم داد. آموزش مدیریت تکنولوژی در کشور ما باید بر این اساس باشد که فرهنگ برخورد با تکنولوژی و فرهنگ درخواست بررسی کارایی تکنولوژی - حتی قبل از حرکت به سمت اخذ آن - ایجاد شود.

سؤال: در حال حاضر، با چالش وجود دو دسته دانشجو در دانشگاه مواجهیم: دانشجویانی که با زمینه‌ی مدیریت و از رشته‌های مدیریت وارد مقطع کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی می‌شوند و دانشجویانی که با زمینه و پیشینه‌ی مهندسی و از رشته‌های مختلف فنی وارد این دوره می‌شوند. کدام‌یک از این دو دسته دانشجویان، مستعدترند یا شایستگی بیشتری برای حضور در این دوره دارند و می‌توانند مفیدتر واقع شوند؟

* نقطه ضعف‌هایی اساسی در مقوله مدیریت تکنولوژی وجود دارد. نقطه ضعف اصلی دانشجویان فنی، علاقه به حل مسائل کلاسه‌بندی شده است درحالی‌که در رشته مدیریت تکنولوژی بخش‌های وجود دارد که از نظر آن‌ها قابل فرمولبندی و کلاسه‌بندی نیست و لذا نوعی بی‌حوصلگی نسبت به بحث‌های غیرفنی - که در بسیاری مواقع بحث‌هایی اصلی است - در آن‌ها ایجاد می‌شود. اما این دانشجویان مزیتی هم دارند و آن این است که تربیت دانشجویان فنی و مهندسی با رویکرد حل مسأله صورت می‌گیرد^{۶۲}. از طرف دیگر دانشجویان رشته‌های مدیریت به مسائل مربوط به جنبه‌های غیرفنی اشراف پیدا می‌کنند اما علاقمند نیستند (یا حوصله ندارند) به مسائل واقعی توجه کنند. ارائه کردن یک مدل بدون توجه به یک مورد خاص^{۶۳} و حتی بدون داشتن اطلاعات کافی فنی از آن تقریباً غیرعملی است. فرض کنید می‌خواهید در مورد مدیریت تکنولوژی در مؤسسه‌ای که در زمینه فناوری اطلاعات^{۶۴} کار

⁶² Problem solving oriented

⁶³ case

⁶⁴ IT

می‌کند، طراحی ارائه کنید برای این کار قطعاً باید اطلاعات خوبی درباره فناوری اطلاعات داشته باشید. اگر بخواهیم بدون توجه به ماهیت محتوایی مسأله چارچوبی برای حل مسأله ارائه کنیم، موفق نخواهیم بود.

با توجه به ماهیت بین رشته‌ای مدیریت تکنولوژی می‌بینیم که هر یک از این دو گروه به مجموعه مسائلی خاصی از این حوزه علاقمندند و توانایی فعالیت در آن را دارند. به نظر من، کسانی در رشته مدیریت تکنولوژی موفق خواهند بود که به شکلی به تمایلات اولیه خود غلبه کنند. یعنی اگر پایه فنی دارند بپذیرند که مسائل غیر فنی هم اهمیت زیادی دارند. همان‌طور که بسیاری از پایه‌گذاران این رشته حتی تا مقطع دکترا در رشته‌های فنی درس خوانده‌اند اما این قضیه برای آن‌ها روشن و ملموس شده‌است که جنبه‌های غیر فنی اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند. یا به عکس افرادی که در رشته‌های مدیریتی درس خوانده‌اند و پذیرفته‌اند که در هر مورد خاص، اطلاعات فنی کافی به‌طوری که بتوان تصمیم اساسی در مورد آن گرفت، بدست آورند.

پس اگر دانشجویان ورودی سیستم آموزش مدیریت تکنولوژی نسبت به مسائل ذیل توجیه شوند، هر دو دسته خواهند توانست در این حوزه موفقیت کسب کنند:

۳) بدون داشتن اطلاعات فنی از یک مورد خاص^{۶۵}، عملاً چیزی به اسم مدیریت تکنولوژی وجود خارجی نخواهد داشت.

۴) هر موضوع تکنولوژیک در جامعه، علاوه بر جنبه‌های فنی، جنبه‌های غیر فنی نیز دارد.

به عبارت دیگر هر دو دسته اگر حوصله یادگیری و ورود به جنبه‌های را که کمتر در آن کار کرده‌اند، داشته باشند، می‌توانند موفق شوند.

سؤال: شخص آقای دکتر قادری هم با وجود این که در رشته‌ی الکترونیک تحصیل کرده‌اند اما از سال ۱۳۸۰ در پروژه‌های مدیریت تکنولوژی فعالیت داشته و متخصص هستند.

گرچه با توجه به جایگاه شما یعنی مدیریت کل امور فناوری در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، نمی‌خواهیم به مباحث آموزش این حوزه محدود شویم و در نظر داریم طرف تقاضا یا دستگاه‌های متقاضی استفاده از فارغ التحصیلان این رشته را هم مورد توجه قرار دهیم؛ اما اجازه دهید سؤال دیگری را در حوزه‌ی آموزش مطرح کنم. با توجه به وجود دانشگاه‌های مختلف (صنعتی شریف، علامه طباطبایی، مالک اشتر و آزاد) در این حوزه، به نظر شما نقاط قوت و ضعف فرایندهای آموزش مدیریت تکنولوژی در کشور چیستند؟ مهمترین چالش‌ها و نقاط قوت برنامه‌های آموزشی را چه می‌بینید؟

* اولین مشکل ما در این حوزه، مشکل کمی است. تعداد فارغ التحصیلان و تعداد دانشجویان این رشته کمتر از ۱۵۰ نفر است و با توجه به میزان نفوذ تکنولوژی در کشور و تحول آن، تعداد افرادی که اشراف به مسأله

داشته باشند، بسیار اندک است و تا هنگامی که تعداد افرادی که در این حوزه فعال هستند به یک جرم بحرانی نرسد، نمی‌توان شاهد تحولی اساسی در زمینه مدیریت تکنولوژی بود.

از یک طرف رشته مدیریت تکنولوژی باید از نظر کمی توسعه یابد و از طرف دیگر باید دوره‌هایی به صورت فشرده و خلاصه برای رشته‌های دیگر به خصوص رشته‌های فنی برگزار کرد. به طوری که مهندسان و فارغ‌التحصیلان دیگری که وارد حوزه‌های مدیریتی مرتبط با تکنولوژی می‌شوند، لااقل دیدی اولیه نسبت به موضوع داشته باشند تا در طی زمان و در برخورد با موارد مختلف، اطلاعات خاص را در این حوزه کسب کنند.

حجم مباحث مربوط به مدیریت تکنولوژی نیز نسبتاً زیاد است و به‌طور مثال برای یک دوره کارشناسی ارشد در یک زمان فشرده تعداد محدودی درس را می‌توان ارائه داد.

گذشته از مباحث کمی، مشکل دیگر توجه به جنبه‌های عملی است. به عبارت دیگر باید پرسید: آیا فارغ‌التحصیلان یا دانشجویان به شکل انتزاعی مباحث مدیریت تکنولوژی را در می‌یابند یا با جنبه‌های عملی آن هم آشنا می‌شوند؟ تجربیات ما نشان می‌دهد که مباحث در ذهن فارغ‌التحصیلان این رشته به شکلی کاملاً انتزاعی شکل گرفته و این مسأله، خود را در آغاز یک پروژه‌ی عملی و واقعی بروز می‌دهد. آنان به دنبال مواردی می‌گشتند که با فرمول‌های آموخته شده و دستورالعمل‌های ذهنی آن‌ها مطابق باشد، در صورتی که در جامعه، مسائل به این نحو مطرح نبودند. این دانشجویان پس از حدود ۴ تا ۵ ماه آموزش عملی به تفاوت این دو قلمرو پی می‌بردند. البته نمی‌خواهم این سوء تفاهم ایجادشود که انتظار داریم با یک دوره‌ی محدود زمانی و با تعداد مشخص واحد درسی، همه‌ی قابلیت‌های لازم در دانشجو ایجادشود. بلکه معتقدم باید از طرفی انتظارمان را از این فارغ‌التحصیلان تعریف کرده و از سوی دیگر با ایجاد فرصت برای آشنا شدن با جنبه‌های عملی - توسط صنعت و نهادهای متولی تکنولوژی در کشور - این نقطه ضعف را از بین برد.

سؤال: اشاره کردید که کمیت در حوزه مدیریت تکنولوژی متناسب با نیازهای بیرونی نیست. حال این سؤال مطرح است که این نیازها در چه حوزه‌هایی از بخش خصوصی یا دولتی؛ سطح خرد یا کلان و .. بیشتر است و اساساً این نیازها چیستند؟

* پاسخ این سؤال ممکن است از حوزه‌ی مدیریت تکنولوژی بیرون رفته و به کل نظام آموزشی کشور تسری یابد. از طرفی اگر قرار است تکنولوژی با تعریف گفته شده در جامعه به کار گرفته شود تا مشکل مشخصی را حل کند و به هدف خاصی دست یابیم؛ هیچ یک از حوزه‌های اجتماعی منفک از آن نیست. در بخش‌های تولید، خدمات، استفاده و به کارگیری، آموزش، ارتقاء سازمان و .. استفاده از تکنولوژی وجود خواهد داشت. پس در همه‌ی حوزه‌ها - هرچند امکان حضور متخصص مدیریت تکنولوژی وجود ندارد - باید دانش مدیریت تکنولوژی حضور داشته باشد.

سؤال: آموزش فارغ‌التحصیلان سایر رشته‌ها و آشنایی آن‌ها با حداقل لازمی از مدیریت تکنولوژی شاید در حد ۵ تا ۶ واحد باعث می‌شود که با مسائل این حوزه آشنا شده و زمانی که با مسائلی روبرو می‌شوند که جنبه‌های

مدیریت تکنولوژی دارند، به این نکته واقف باشند که باید، با متخصصی در حوزه آن مسأله مشورت نمایند و تا حدی بتوانند خود، مسائل را حل کنند.

* در عین حال، به نظر می‌رسد که فارغ‌التحصیلان حاضر این رشته باید تا چندین سال جذب سیستم آموزش مدیریت تکنولوژی شوند تا بتوانند این مسأله را جا بیاندازند.

مطلب دیگر این که در حدود ۶۰ درصد فارغ‌التحصیلان ما، در رشته‌های علوم انسانی تحصیل کرده‌اند و به شدت از نظر اشتغال و مشارکت در سازندگی، پیشرفت و حل مسائل کشور، با مشکل مواجهند. در صورتی که اگر با این دید به موضوع نگاه شود که تکنولوژی، کسب یا ایجاد مجموعه‌ای از توانایی‌ها برای حل مجموعه‌ای از مسائل است؛ با اسلوبی که از مدیریت تکنولوژی در زمینه‌های مختلف داریم، می‌توان آموزش‌هایی را ارائه کرد که فارغ‌التحصیلان، در آینده موضوع کار و فعالیت کسب ثروت و حل مشکلات اجتماعی را برای خود حل نمایند. این که فکر کنیم همه مشکلات و مسائل ما راه حل فنی دارند، کاملاً خطاست.

سؤال: در سال‌های آینده رشته مدیریت تکنولوژی چگونه باید توسعه یابد؟

* در این زمینه باید پروژه‌های ملی تعریف شوند. همان‌گونه که در حوزه فناوری اطلاعات زمانی که سیستم هوشمند سوخت یا دستگاه‌های خود پرداز مطرح شدند، پروژه‌های ملی حول آن‌ها شکل گرفت و همین امر باعث رونق کسب و کار حوزه فناوری اطلاعات شد. اما چنین بحثی در حوزه مدیریت تکنولوژی هنوز مطرح نشده است و اگر بگوئیم نقشه جامع علمی کشور می‌تواند یکی از مصادیق آن باشد، رویکرد یا ورود به این مسأله با رعایت ملزومات خاص خود، در رشته مدیریت تکنولوژی نبوده است. پیشنهاد می‌شود که ورود به این حوزه با رویکرد مدیریت تکنولوژی باشد یا پروژه‌هایی مثل پروژه آینده‌نگاری ملی مطرح گردند تا مسائل جدی یا موارد^{۶۶} جدی در سطح ملی و در حوزه ملی مطرح شوند تا بتوانیم در عمل این رشته و کاربرد آن را توسعه داد و به تبع آموزش نیز توسعه یابد.

اگر مدیریت تکنولوژی در کشور را در سطح ملی در نظر بگیریم، مشکل اصلی آن عدم وجود یک طرح^{۶۷} کلان برای حوزه مدیریت تکنولوژی است و این به علت شرایط خاص کشور ماست. ما در ۳۰ سال گذشته یک انقلاب داشته‌ایم. اگر از این مطلب که وضعیت مدیریت تکنولوژی در کشور ما قبل از انقلاب چگونه بوده است بگذریم، باید گفت که حداقل انقلاب ساختارهای سازمانی را دگرگون کرده است. بعد از انقلاب نهادهای قبلی نگه‌داشته شده و نهادهای جدیدی هم به وجود آمده‌اند. در سال گذشته تنها ۳۰ شورای عالی تأسیس شد و تقریباً در تمام آن‌ها تکنولوژی نقش داشته‌است.

⁶⁶ case

⁶⁷ plan

به ازای موارد حادث شده‌ی جدید، باز نهادها و ستادهایی ایجاد شده‌اند. در واقع نوعی رویکرد جزیره ای و غیر جامع به موضوعها وجود داشته‌است. همان‌طور که در مورد شهرها به این نتیجه رسیده شده که باید نقشه‌ی جامع برای هماهنگی حوزه‌های عملکرد شهری مختلف وجود داشته باشد، در حوزه تکنولوژی نیز در سطح ملی نیازمند یک طرح جامع هستیم. عدم وجود چنین طرحی باعث تراحم احتمالی فعالیت‌های مورد تقاضای هر گروه با خواسته‌های گروه‌های دیگر می‌گردد. مثلاً شاهدیم که قانونی پس از تلاش ۳-۴ ساله به تصویب می‌رسد و قبل از عملیاتی شدن مجبور به حذف آن می‌شویم. شورای عالی عتف شکل می‌گیرد و سپس منحل می‌شود و .. گذشته از صحت اتفاق رخ داده در این حوزه‌ها می‌توان این نکته را دریافت که طرح جامعی برای مدیریت تکنولوژی در سطح ملی نداریم.

سؤال : و همین‌طور سیاست‌گذاری برای توسعه‌ی علم و تکنولوژی کشور؟

* سیاست‌گذاری امری حرکتی، نرم افزاری، برنامه‌ای و برآیندی است در صورتی که بحث ما قبل از این مرحله است. به این معنا که ما نهادهای مختلفی درست می‌کنیم- سازمانی، قانونی و .. - اما آن‌ها ناظر به هم نیستند.

سؤال: یعنی چیدمان نهادها یا طرح آن‌ها ایراد دارد و تعامل آن‌ها در مرحله‌ی بعد مطرح می‌شود؟

* بله. همین‌طور این که این نهاد چه برنامه‌ای برای آینده دارند [در مرحله بعد قرار می‌گیرد].

حجم زیاد قوانین ما برای دست اندرکاران سیگنال‌های متناقض می‌فرستند. مثل این که آیا سرمایه‌گذاری خارجی را باید پذیرفت یا خیر؟ بسیاری از قوانین، در تناقض با سیاست‌های کلی اصل ۴۴ است. تأکید شدید مقام معظم رهبری و سایر مقامات کشور بر نقشه جامع علمی کشور شاید ناظر به همین حوزه هم باشد. در حوزه فناوری این قضیه بسیار جدی‌تر و اسفناک‌تر است.

به طور خلاصه یکی از واجب‌ترین مسائلی که در زمینه مدیریت تکنولوژی در سطح ملی بدان احتیاج داریم، نقشه جامع است. مثلاً در حوزه بالادستی صنایع نفت کاملاً این قضیه مشهود است. یا در حوزه صنایع پتروشیمی چندین بار انتقال تکنولوژی‌های کاملاً یکسان انجام شده بدون آن که از یکدیگر مطلع باشند. حتی در مورد تکنولوژی‌های جدید در حوزه مخابرات، دستگاهی که در کل اروپا یک عدد از آن موجود است در تهران سه عدد از آن وجود دارد. این نشان‌دهنده این است که کارکردهای اشاره شده در زمینه مدیریت تکنولوژی در سطح کلان صورت نگرفته است. هم کارکردهای مربوط به هماهنگی و همراه سازی دستگاه‌ها و سازمان‌های مختلف با یکدیگر و هم تعیین جایگاه آن‌ها. در زمینه تعیین جایگاه‌ها می‌توان حوزه کارآفرینی مبتنی بر تکنولوژی در کشور را مثال زد.

سؤال : نقطه شروع برای رسیدن به چنین طرح جامعی و چنین تقسیم کاری چه خواهد بود؟

* مطالعه ادبیات موضوع و مطالعه تطبیقی کشورهای دیگر نشان می‌دهد که چنین سیری، با فرایندهایی مثل آینده نگاری ملی هموار شده است. به عبارت دیگر طرف‌های مختلف، مأموریت‌ها، حساسیت‌ها، خواسته‌ها و

توانمندی‌های خود را گردهم آورده‌اند و نهایتاً نه تنها به مأموریت خود بلکه به مأموریت و حساسیت‌های دیگران نیز واقف شده‌اند. این فرایند، فرایندی نیست که در یکی دو سال پاسخ دهد. در کشورهایی که از نظر ساختار اجتماعی شاید خیلی قوام یافته‌تر از ما هستند، فرایندهای بزرگ، در زمان‌های طولانی و حتی با عدم دستیابی به نتایج ظاهری انجام شده است. اما حتی در چنین مواردی که نتایج به ظاهر کاربردی و مفید حاصل نشده‌اند، نفس این فرایند باعث ایجاد ارتباطات و ایجاد یک دید ملی در سطح عموم شده است. در مواردی غیر از مقوله تکنولوژی نیز برای ما بسیار مهم است که یک فرد به حوزه‌ای فراتر از خود، خانواده و شرکتش فکر کند، به آینده‌ی ایران فکر کند و این زمانی بدست می‌آید که ما در تعامل با یکدیگر باشیم. در غیر اینصورت هر سیاست و هر تحولی ممکن است به نفع دیگران تمام شود. تا قبل از رسیدن به چنین اجماعی ممکن است هر فرد از تمام توانایی‌های خود استفاده نکند.

حداقل در سطح ملی، زبان مشترک، دیدگاه مشترک، چشم انداز مشترک- که توسط خود ما به وجود آمده‌باشد، نه چشم انداز ابلاغی به ما- می‌تواند باعث ایجاد یک طرح کلان در مدیریت تکنولوژی شود.

سؤال: طرحی که مورد اجماع بوده یا حداقل کمتر مورد اختلاف باشد تا شانس بیشتری برای اجرا بیابد.

* دقیقاً.

سؤال: خیلی ممنون.

* بنده هم از این فرصتی که در اختیارم قرارگرفت تشکر می‌کنم.

سؤال: یقیناً این مباحث نه فقط در نقشه جامع علمی کشور بلکه برای دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و علاقه‌مندان مدیریت تکنولوژی هم جالب و آموزنده است و مطمئناً نکات درس‌آموزی برای آنان خواهدداشت. در ژاپن باز هم از شما تشکر می‌کنم.

مصاحبه با آقای دکتر آراستی

استادیار محترم دانشگاه صنعتی شریف

مصاحبه با آقای دکتر آراستی - عضو محترم هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف

سوال: با تشکر از این که این فرصت را در اختیار ما قرار دادید.

شورای عالی انقلاب فرهنگی قصد دارد تا قبل از پایان اردیبهشت، نسخه‌ای از نقشه جامع علمی کشور را منتشر کند. البته همه معتقدند که فرصتی که از اسفند ماه تا پایان اردیبهشت در اختیار ما قرار گرفته است، بسیار اندک و ناکافی است. اما اصرار بر این است که حاصل کار نسخه‌ی اول خواهد بود و بعد از آن فرصت کافی برای ویرایش و تهیه نسخه‌های بعدی در اختیار قرار خواهد گرفت. در همین چارچوب ذیل کمیته علوم انسانی که یکی از کمیته‌های نقشه جامع علمی کشور و زیر مجموعه شورای تخصصی نقشه است، بناست در مورد رشته‌های علمی نیز صحبت شود و یکی از این رشته‌ها، رشته‌ی مدیریت تکنولوژی است که جنابعالی از پیشکسوتان و پایه‌گذاران این رشته در کشور هستید.

علیرغم بحث‌ها، چارچوب فعلی و انتقاداتی که به نقشه جامع علمی وجود دارد، فکر می‌کنیم برای رشته مدیریت تکنولوژی، این فرصتی است تا با همفکری صاحب‌نظران کشور، این حوزه را بررسی کرده، فعالیت‌های صورت گرفته را ارزیابی و وضعیت آینده‌ی آن را ترسیم نمائیم. البته معتقدم آنچه که نهایتاً از این گفتگوها، تحقیقات کتابخانه‌ای و فعالیت‌های پژوهشی و مطالعاتی دیگر، به دست می‌آید پیش‌نویسی برای بحث بیشتر در مورد مدیریت تکنولوژی در ایران، جایگاه و آینده‌ی آن خواهد بود و زمینه را برای چنین مطالعاتی آماده می‌نماید.

از میان هفت سؤال که قصد داریم در این گفتگو به آن‌ها بپردازیم، بحث را با تعریف تکنولوژی، مدیریت تکنولوژی و ضرورت وجودی آن آغاز می‌کنیم.

* اولاً از تشریف‌فرمایی شما و قبول این زحمت، آن هم در چنین زمان محدودی، تشکر می‌کنم.

ایده‌ی طراحی نقشه جامع علمی کشور، ایده‌ی بسیار خوبی است که امید است مسئولان تهیه این طرح به این نکته توجه داشته باشند که اگر عمل به ایده‌های خوب به شکلی مطلوب و مناسب صورت نپذیرد، نه تنها باعث از بین رفتن خود ایده می‌شود بلکه امکان سخن گفتن دوباره درباره‌ی آن، در فواصل زمان بعدی را از بین می‌برد. بسیاری از اوقات به نکته دوم توجه کافی نمی‌شود.

من تعریف ساده‌ای از تکنولوژی را در ذهن دارم و آن تعریف آرتور دیتل است که می‌گوید:

«تکنولوژی کاربرد عملی دانش و تجربه‌ی بشر برای پاسخگویی به یک نیاز است». فکر می‌کنم با این تعریف می‌توان قلمرو وسیع برای تکنولوژی قائل شد. اما تکنولوژی می‌تواند در یک محصول، فرایند و یا یک سیستم به منصف ظهور برسد و در قالب تکنولوژی‌های محصول، فرایند و سیستم طبقه‌بندی شود. اگر پرسیده شود آیا با این تعریف چیزی هست که تکنولوژی محسوب نشود، باید گفت اولاً آن‌چه که از قبل در طبیعت وجود داشته، جزء تکنولوژی محسوب نمی‌شود. ثانیاً مواردی از قبیل فرهنگ، ساختار و .. تکنولوژی نیستند، اگر چه برخی دسته دوم را جزء تکنولوژی نرم طبقه‌بندی کرده‌اند.

اما در تعریف تکنولوژی، می‌توان دو دیدگاه را مطرح کرد: اول این که مدیریت تکنولوژی ترکیبی است از دو واژه‌ی مدیریت و تکنولوژی و با تعریف تکنولوژی مشخص می‌شود که مدیریت تکنولوژی به معنای مدیریت بر آن چیزی است که در تعریف بدان اشاره می‌کنیم. به عبارت دیگر کارکردهایی مثل برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، کارگزینی^{۶۸} و .. را که برای مدیریت برمی‌شمیریم، درباره‌ی تکنولوژی به کار می‌بریم. یعنی برای تکنولوژی طرح ریزی و برنامه‌ریزی می‌کنیم. برای به اجرا درآمدن این طرح، مشغول سازمان‌دهی می‌شویم و ... این سازمان در قالب واحد تحقیق و توسعه، واحد توسعه تکنولوژی و .. به ظهور می‌رسد.

رویکرد دوم، آن است که مدیریت تکنولوژی را با کارکردهای آن تعریف کنیم. یعنی همان‌گونه که اساتید دانشگاه کمبریج (گریگوری و سپس رابرت فال و دیگران) اشاره کرده‌اند، مدیریت تکنولوژی را شامل پنج کارکرد شناسایی، انتخاب، اکتساب، بهره‌برداری و محافظت دانست. یعنی اگر این پنج کارکرد در مورد تکنولوژی‌های سازمان صورت‌پذیرد، مدیریت تکنولوژی در سازمان صورت‌پذیرفته است. همین کارکردها -البته با تغییراتی- می‌تواند در سطح فرابنگاهی هم مطرح باشد و می‌توان آن را به عنوان همان کارکردهایی که در نظام ملی نوآوری^{۶۹} از آن‌ها یاد می‌شود مطرح ساخت.

سؤال: به عبارت دیگر شما مدیریت تکنولوژی را در دو سطح تمیز می‌دهید: در سطح بنگاه و در سطح فرابنگاهی یا ملی؟

* بله. سطح فرابنگاهی، هم شامل قسمت‌های بخشی^{۷۰} و هم ملی^{۷۱} است.

سؤال: تمایل دارید که تمایز مباحث بخشی و ملی را از مباحث بنگاهی شفاف‌تر کنید؟ در چه جهاتی با هم متمایزند و چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

* بیشترین تمایزی که میان این دو سطح وجود دارد، در ضریب نفوذ تصمیم است. در یک بنگاه، مدیر ضریب نفوذ تصمیم بالایی دارد. زمانی که نسبت به یک تکنولوژی تصمیمی گرفته می‌شود، به ویژه در بخش

⁶⁸ staffing

⁶⁹ National Innovation System (NIS)

⁷⁰ sectoral

⁷¹ national

خصوصی که مالکیت تکنولوژی هم وجود دارد و تصمیمات می‌تواند با قدرت حاکمیت و مالکیت آن‌ها به اجرا درآید، با قانع شدن مدیر نسبت به آن تصمیم، بلافاصله به اجرا درخواهد آمد. در نتیجه وقتی برنامه‌ریزی صورت می‌گیرد، برنامه‌ای تدوین می‌شود که تصمیم به اجرای آن وجود دارد یا اگر تصمیم به کسب یک تکنولوژی گرفته شده، روش مناسب روشی است که اگر مدیر قانع شود، حتماً آن را عملی می‌سازد. اما در سطح فرابنگاه‌های علیرغم آن‌چه در ذهن،ها متصور است که دولت قدرت حاکمه است - علی‌الخصوص در کشورهایی مثل ما که اقتصاد آن بیش از نود درصد دولتی است - این توانایی در دولت وجود ندارد. مگر آن‌که دولت از طریق اعمال مجموعه‌ای از سیاست‌های تشویقی - تنبیهی یک سری تصمیمات را عملی سازد. در نهایت این بنگاه‌های اقتصادی یا سازمان‌ها هستند که تصمیمات را به اجرا در می‌آورند و تا وقتی که اجماع و توافق برای آن تصمیم به وجود نیاید و بنگاه‌ها و سازمان‌ها قانع نشوند، این اتفاق نخواهد افتاد. گرچه در بنگاه‌ها هم قانع شدن لایه‌های زیرین سازمان هم اهمیت دارد چرا که ضمانت‌کننده‌ی تعهد و همراهی آن‌ها با کار است. اما اصل بر توافق و قانع شدن مدیر نسبت به آن تصمیم است و اگر مدیر بخواهد، آن تصمیم اجرایی خواهد شد هر چند مجبور به به‌کارگیری افراد دیگری در سازمان شود. اما در سطح دولت قضیه بر عکس است. دولت می‌خواهد اتفاقی بیافتد اما تا وقتی که زیر مجموعه‌ها قانع نشوند و اتفاق نظر حاصل نشود، اتفاقی نخواهد افتاد. یعنی نمی‌توان یک بنگاه را مجبور به اخذ یک تکنولوژی یا حرکت به سمت و سویی خاص کرد، مگر با سیاست‌های تشویقی و تنبیهی که آن‌ها هم ممکن است پاسخ مناسبی در پی داشته باشند یا نداشته باشند.

سؤال: آیا می‌توان از این سخن، این گونه نتیجه گرفت که فرایند شکل‌گیری توافق جمعی یا اجماع در سطح ملی، فرایندی مهم و متمایز کننده از سطح بنگاه است و اگر دولت یا حکومت بخواهد در حوزه‌ای، برنامه‌ای را پیاده کند، باید به اجماع توجه کند؟

* کاملاً درست است. عباراتی که در برنامه‌ریزی استراتژیک تکنولوژی در سطح بنگاه استفاده می‌شود، استراتژی تکنولوژی است. اما در سطح فرابنگاه‌ی از عبارت سیاست^{۷۲} استفاده می‌شود. یعنی در ادبیات هم، این تمایز کاملاً خود را نشان می‌دهد.

سؤال: با تشکر از توضیحات شما، یکی از مشکلاتی که در حال حاضر در رشته‌ی مدیریت تکنولوژی وجود دارد، آن است که برخی این رشته را با مهندسی صنایع، مدیریت صنایع یا مدیریت صنعتی اشتباه می‌گیرند. گرچه ما قبول داریم که شباهت‌های زیادی میان مدیریت تکنولوژی و رشته‌های ذکر شده وجود دارد، اما به نظر شما چه مؤلفه‌های وجود دارد که مدیریت تکنولوژی را از آن‌ها مجزا و متمایز می‌سازد؟

* این سؤال، سؤال بسیار خوبی است. در مورد وجه اشتراک این حوزه‌ها، می‌توان گفت مدیریت صنعتی یا مهندسی صنایع، تلفیقی است از مدیریت و مهندسی و در مدیریت تکنولوژی هم این خصوصیت وجود دارد.

⁷² policy

همان‌گونه که مستحضرید مثلاً افرادی که در «پیک مت^{۷۳}» فعالیت می‌کنند، اکثراً مهندس هستند. در واقع عمدتاً مدیریت مهندسی^{۷۴} را به عنوان مدیریت تکنولوژی تعریف می‌کنند. یعنی برخی از افراد تلفیق مدیریت و مهندسی را مدیریت تکنولوژی قلمداد می‌کنند. یا می‌توان به تعبیری که «خلیل» در ابتدای کتاب خود - زمانی که قصد دارد مدیریت تکنولوژی را تعریف کند- به کار می‌برد، اشاره کرد و فصل مشترک دو حوزه علوم انسانی و علوم مهندسی را مدیریت تکنولوژی نامید.

اما وجه افتراق حوزه‌های دکر شده آن است که مهندسی صنایع یا مدیریت صنعتی عمدتاً بر بحث‌های عملیاتی^{۷۵} متمرکز است. مثلاً به دنبال طراحی چیدمان^{۷۶}، کنترل موجودی، تعمیرات و نگهداری، کیفیت و... است. در مدیریت تکنولوژی گرچه می‌توان به این مباحث هم پرداخت اما سطح ورود به آن‌ها مقاومت خواهد بود. مثلاً اگر در برطرف کردن یک گلوگاه کاری^{۷۷}، مهندسی صنایع پیشنهاد تعویض یا ادغام آن ایستگاه کاری با ایستگاه‌های کاری دیگر را مطرح می‌کند، مدیریت تکنولوژی در سطحی بالاتر در مورد تعویض تکنولوژی آن ایستگاه کاری سخن می‌گوید.

به نظر من بخش عمده مباحث مدیریت تکنولوژی، فراتر از سطح عملیاتی است و نگاهی استراتژیک در این حوزه وجود دارد. آنچه بیشتر در ادبیات مدیریت تکنولوژی به چشم می‌خورد نگاه استراتژیک به تکنولوژی است که خود دارای دو جنبه است:

(۱) تکنولوژی چگونه در خدمت بنگاه و اهداف استراتژیک بنگاه قرار می‌گیرد؟

(۲) خود تکنولوژی چگونه می‌تواند پایه تحولات استراتژیک در بنگاه باشد؟ یعنی به بنگاه اجازه دهد که سیر حرکت آینده خود را به گونه‌ای ترسیم کند که با رقبا متفاوت باشد.

جایگاه این دو جنبه که تعامل میان استراتژی و تکنولوژی را برقرار می‌سازد، در ادبیات مدیریت تکنولوژی کاملاً پررنگ است و لذا یکی از وجوه مهم افتراق حوزه‌های مذکور، سطح نگاه آن‌هاست.

سؤال: پس شما با نظر گریگوری موافقید که استراتژی تکنولوژی یک سطح میانی و واسطه، میان استراتژی‌های شرکت و استراتژی‌های عملیاتی، ایجاد می‌کند؟

* بله؛ کاملاً.

سؤال: یعنی به نظر شما این امر همان جنبه‌ی متمایز کننده است و مدیریت تکنولوژی فراتر از عملیات به جنبه‌های مختلف در بنگاه توجه می‌کند؟

73

74 engineering management

75 operational

76 lay-out

77 bottle-neck

* بله. ممکن است دوستان، در حوزه‌های مهندسی صنایع یا مدیریت صنعتی اشاره کنند که مدیریت تکنولوژی متمرکز به کارکردی خاص در بنگاه است در حالی که مهندسی صنایع یا مدیریت صنعتی با قلمروی گسترده تر با مسائل روبرو می‌شود و کل زنجیره تولید را از تأمین تا تحویل و خدمات پس از فروش را شامل می‌شود. از یک منظر، قلمرو و حوزه مدیریت تکنولوژی و مرزهای آن کاملاً بسته تر است اما از لحاظ ارتفاع و سطح نگاه می‌توان گفت در سطحی بالاتر و فراتر از حوزه عملیات قرار دارد.

سؤال: پس در واقع چون خود را به تکنولوژی و دانش محدود کرده است، وارد حوزه‌های دیگر نمی‌شود و قلمرو آن بسته تر خواهد بود اما به علت نفوذی که تکنولوژی یا دانش در همه‌ی سطوح سازمانی و حتی فرابنگاهی دارد، حوزه‌ای بزرگتر (و نه وسیع تر) را شامل می‌شود؟

* بله.

سؤال: اگرچه جای بحث بیشتر در این حوزه وجود دارد اما ناگزیریم به سراغ سؤالات بعدی برویم. از آن جا که شما از کسانی بوده‌اید که به پایه‌گذاری رشته مدیریت تکنولوژی در ایران کمک کرده‌اند، لطفاً مختصری هم درباره‌ی تاریخچه‌ی این رشته توضیح فرمایید. بحث درباره مدیریت تکنولوژی در ایران از چه زمانی شروع شد و سیر شکل‌گیری دوره‌های مختلف در دانشگاه‌های صنعتی شریف، علامه طباطبایی و دیگر مراکز آموزشی چگونه بوده است؟

* تنها کاری که من توانستم انجام دهم، کمک به پایه‌گذاری این رشته در دانشگاه شریف، دانشکده‌ی مدیریت و اقتصاد بوده است. اما آن چه عرض می‌کنم نه بر اساس مطالعه بلکه بر اساس مطالعات غیر رسمی است که کسب کرده‌ام.

اولین تلاش‌هایی که در این زمینه صورت گرفت مربوط به دهه ۱۳۷۰ و تلاش‌های دکتر نصیرزاده در سازمان مدیریت صنعتی بوده است و کمک‌هایی که آقای حمید نوری در این حوزه انجام دادند. اما آن تلاش‌ها تبدیل به یک جریان نشده و در آن‌ها وقفه ایجاد شد که علت این امر برای من هنوز هم مجهول است.

آقای نصیرزاده کتاب تکنولوژی در خدمت بنگاه را ترجمه کرد و آقای حمید نوری سمینارهای متعددی را در ایران برای صنایع مختلف با عنوان دقیق مدیریت تکنولوژی بر گزار کرد و مباحث مدیریت تکنولوژی در سازمان مدیریت صنعتی تدریس شد. ولی این تلاش‌ها ادامه نیافت. به نظر من شاید یکی از دلایل آن آماده نبودن شرایط جامعه و عدم وجود فضای پذیرش این رشته در جامعه بود. همه فکر می‌کردند که مشکل ما مشکل تکنولوژی نیست و ما می‌توانیم بهترین تکنولوژی‌ها را وارد کنیم لذا اهمیت موضوع به درستی درک نشده بود. شاید یکی از دلایل ریشه‌ای تر این موضوع، عدم وجود فضای رقابت امروز، در آن زمان بود. فضایی که در صنایعی مثل پوشاک، صنایع غذایی و... امروز شاهد آن هستیم.

سؤال: من با دلیل دوم موافق ترم چرا که آن دوره هم، دوره‌ی جنگ بود و بحث خودکفایی، عدم دسترسی به منابع خارجی، لزوم توسعه‌ی تکنولوژی‌های بومی و... به طور جدی مطرح بود اما شاید همان‌گونه که فرمودید فضای رقابت کافی وجود نداشت. بعد از جنگ و با شروع دوره‌ی بازسازی و ورود کالاهای خارجی، این فضا ایجاد شد. مثلاً ورود خودروهای هیوندای و رنو ۲۱، در اوایل دهه ۷۰، خودرو سازان و مردم را به فکر فرو برد. توجه به این نکته که همین خودروها هم، خودروهای درجه‌ی دو و سه در بازارهای جهان هستند، زنگ خطری جدی برای خورو سازان داخلی بود.

* بله؛ حق با شماست. به هر حال پس از تلاشی که در سازمان مدیریت صنعتی اتفاق افتاد و بعد مسکوت ماند؛ شروع فعالیت - قبل از ورود من به ایران - توسط خود شما در دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری صورت گرفته بود. به خاطر دارم در روزهای نخستین ورودم به ایران که مربوط است به ابتدای فروردین ۱۳۷۸، افتخار آشنایی با شما را پیدا کرده و مسیر ورودم به دفتر همکاری‌های فناوری گشوده شد. در آنجا صحبت از نیاز کشور به رویکرد عملی به این موضوع مطرح بود و عنوان شد که چنین امری ممکن نیست مگر آن‌که فارغ‌التحصیلانی در این رشته داشته باشیم و عهد کردیم که هرکس در حوزه‌ی کاری خود؛ در دانشگاه محل فعالیت خود، این رشته را ایجاد و ترویج کند. خوشبختانه در دانشگاه صنعتی شریف با حمایت و استقبال دکتر سهراب‌پور، مدیریت دانشگاه - که نه تنها حامی بلکه مروج این رشته بودند - روبرو شدم. ایجاد این رشته در دانشکده مدیریت و اقتصاد؛ ایجاد دفتر مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف که نقشی بسزا در توسعه این رشته در کشور داشته‌است و ارتباط خوب دانشگاه صنعتی شریف با دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری به‌خصوص در پارک فناوری پردیس، مجموعه‌ای مرتبط به هم و مؤثر در توسعه‌ی این رشته بوده است.

خود شما هم جزء میهمانان کلاس در سال ۱۳۷۹ بودید. اولین کاری که انجام شد، درسی (یا به اصطلاح دانشگاه صنعتی شریف سرویسی) بود که برای دانشجویان دانشکده‌های دیگر ارائه شد تا دانشجویان رشته‌های مهندسی با مدیریت تکنولوژی آشنا شوند. سپس به تدریج در رشته‌ی MBA گرایش مدیریت تکنولوژی را ایجاد کردیم که دانشجویان پس از گذراندن یک سلسه درس‌های عمومی وارد این رشته شده و دروس تخصصی را می‌گذراندند. فارغ‌التحصیلان آن رشته و فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های دیگر از دانشگاه علامه و... چون در مقطع کارشناسی‌ارشد فارغ‌التحصیل می‌شوند این انتظار را در جامعه ایجاد کردند که دوره دکترا راه اندازی شود. در این باره هم همفکری شد و درباره چگونگی انجام کار و ارتباط میان دانشگاه‌های علامه و شریف صحبت‌هایی صورت گرفت. سرانجام در دو دانشگاه گرایش سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی در مقطع دکترا به طور همزمان راه‌اندازی شد.

اما چرا گرایش سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی باید راه اندازی می‌شد؟ اول آن‌که در سطح کارشناسی‌ارشد هم فارغ‌التحصیلانی وجود نداشته که بتوانند به مؤسسات دولتی و به مدیران ارشد که در وزارتخانه‌ها و نهادهای سطح ملی در امر سیاست‌گذاری کمک‌کنند و این به دلیل عدم وجود مدرس دانشگاهی در این حوزه بود. پس تربیت

معلم دانشگاه و تأمین هیأت علمی دانشگاهی هم در دستور کار قرار گرفت. و دلیل دوم آن که فارغ‌التحصیلان دوره کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی که نگاهی بنگاهی را نسبت به مدیریت تکنولوژی پیدا کرده‌اند، اگر بتوانند سطحی فراتر از بنگاه را هم ببینند، افراد قابلی خواهند شد و این اتفاق در صحنه عمل افتاد. دانشجویان ما در دانشگاه‌های علامه و شریف که با پس زمینه‌های فنی و مهندسی به رشته مدیریت تکنولوژی وارد شدند و هم اکنون دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری را پشت سر می‌گذارند، از بهترین‌های دنیا خواهند شد. نگاه بنگاهی و فرابنگاهی و آموزش با کیفیتی مناسب، نوید بخش پرورش اعضای خوب هیأت علمی از میان این افراد و در ضمن متخصصانی در حوزه علم و تکنولوژی در سطح فرابنگاهی است که می‌توانند مدیران ارشد کشور را در این زمینه یاری دهند.

سؤال : در زمینه کشور به نکته خوبی اشاره کردید. یکی از سؤالات اساسی در این حوزه آن است که آیا رشته مدیریت تکنولوژی، علمی است که صرف نظر از محل مطالعه‌ی آن در همه جای دنیا یکسان خواهد بود یا این که اساساً تفاوت‌های میان مدیریت تکنولوژی در مکان‌های مختلف وجود دارد؟ به عبارت دیگر، چه تفاوت‌هایی ممکن است میان دانشجویانی که در داخل کشور تحصیل می‌کنند با دانشجویان خارج از کشور، یا هموطنان ما در نقاط مختلف دنیا که به تحصیل این رشته مشغولند وجود داشته باشد؟ و چه مؤلفه‌هایی باید برای موفقیت مدیریت تکنولوژی ایران در این دوره وجود داشته باشد؟

* حقیقت این است که من در این زمینه تحقیقی نکرده‌ام و پاسخی که ارائه می‌کنم بیشتر بر اساس شهود و در کم از مدیریت تکنولوژی است. در مورد علوم پایه ممکن است مطلب علم صرف بودن قابل قبول باشد یعنی فیزیک و ریاضی ممکن است صرف نظر از مکان مطالعه آن، در همه جای دنیا یکسان باشد اما زمانی که علوم به سمت کاربردی شدن پیش می‌روند بستر و زمینه^{۷۸} اثر گذار خواهد بود و به‌خصوص در علوم انسانی فارغ از این بستر نمی‌توان در مورد آن‌ها صحبت نمود.

سؤال : تأثیر این بستر چیست؟

* به نظر من تأثیرات گسترده‌ای را شامل می‌شود. مثلاً بحث‌هایی ارزشی مثل چگونگی ورود اخلاق به مدیریت تکنولوژی یکی از این تأثیرات است. یقیناً آن‌چه به آن اخلاق اطلاق می‌شود در ایران با خارج از کشور متفاوت است لذا در علمی که می‌توان از نظر اخلاق هم به آن نگاه کرد، تفاوت‌هایی در ایران و خارج از کشور قابل مشاهده خواهد بود. اما مهم‌تر از این موضوع عجیب بودن رشته‌های علوم انسانی و علی‌الخصوص مدیریت تکنولوژی با رشته اقتصاد است و پارامترهای اقتصادی اثر گذار و نوع نگاه مسئولان، تصمیم‌گیران و مدیران به اقتصاد بر چگونه فکر کردن نسبت به تکنولوژی و مدیریت آن، اثر گذار است. نگاه ما به اقتصاد، فهم ما از اقتصاد یا نوع نگاه ما به اقتصاد اسلامی، فضای کشور ما را از فضای کشورهای دیگر متفاوت خواهد کرد. همچنین کاربرد تکنولوژی در اقتصاد

هم به گونه‌ای متفاوت رفم خواهد خورد در نتیجه حداقل در حوزه اخلاق که باورهای دینی و مذهبی و بایدهای و نبایدهای آن دخیل‌اند و اقتصاد، نوع نگاه به آن و هدف از توسعه، می‌تواند کاربرد تکنولوژی و نوع مدیریت تکنولوژی را تحت تأثیر قرار دهد.

سؤال: به این ترتیب ما باید نوعی از مدیریت تکنولوژی را در ایران توسعه دهیم که متناسب با ارزش‌های فکری ما و در راستای تأمین اهداف ما باشد که ممکن است با ارزش‌ها و اهداف ملی سایر کشورها متفاوت باشد.

* وجود این تفاوت صحیح است اما آن چه نگران هستیم - مثل خیلی از حوزه‌های دیگر که نیازمند تأمل بیشتری است و نمی‌توان به سادگی گفت که بومی شده است - آن است که ما از آن چه در خارج از کشور در این حوزه به عنوان علم توسعه پیدا کرده است، بی‌نیاز نیستیم. یعنی این گونه نیست که بگوئیم آن چه در خارج از کشور چه اروپا، چه آسیای شرقی، آمریکای شمالی و .. توسعه پیدا کرده است، با ارزش‌های آن‌ها به خوبی سازگار است و در نتیجه ما نمی‌توانیم از آن‌ها استفاده کنیم.

سؤال: به عبارت دیگر جنبه‌هایی هستند که بیشتر معطوف به تکنیک‌ها و ابزارها هستند و تعلق چندانی به بستر و زمینه^{۷۹} ندارند و به هر شکل می‌توانند قابل استفاده باشند و نباید از آن‌ها غفلت کنیم.

* بله؛ دقیقاً. یعنی به هر حال علم و ابزارهایی توسعه پیدا کرده‌اند و ما می‌توانیم از آن‌ها برای اهداف خود با توجه به ارزش‌ها و باورها و بایدها و نبایدهای خود، استفاده کنیم. جنبه سومی را هم می‌توان به عنوان یکی از عوامل تفاوت ما با دیگران در نظر گرفت. گرچه من نظام آموزشی همه‌ی کشورهای مختلف را بررسی نکرده‌ام اما در میان چند کشوری که به آن‌ها پرداخته‌ام، این نکته به چشم می‌خورد که نحوه آموزش به گونه‌ای است که چند پارامتر اساسی در آن رعایت می‌شود و کسانی که به دانشگاه وارد می‌شوند در این جنبه‌ها نیازی به آموزش اضافی ندارند. یعنی در مقاطع پایین‌تر، آموزش‌های لازم را دیده‌اند. از جمله این پارامترها، کار گروهی و کار تیمی است. از دوران طفولیت، تشویق به این گونه کار کردن به خوبی انجام می‌پذیرد. پارامتر دوم، آموزش تصمیم‌گیری منطقی^{۸۰}، به صورت تدریجی است. چگونگی تصمیم‌گیری فردی، تصمیم‌گیری گروهی، تحلیل نظرات دیگران، پافشاری بر نظر خود، پذیرش نظرات دیگران، ترکیب نظر خود با دیگران و .. از کودکی آموزش داده می‌شود. پارامتر دیگر، ریسک‌پذیری و آمادگی برای پذیرش مخاطرات است. در مدیریت تکنولوژی هر سه پارامتر مذکور، به شکلی پررنگ دیده می‌شود. تکنولوژی ریسک‌های بسیار بالا دارد. گاه یک کشور یک جامعه، یک صنعت و یا یک بنگاه اقتصادی روی یک تکنولوژی سرمایه‌گذاری می‌کند و درست پس از صرف سرمایه‌های خود در آن تکنولوژی، تکنولوژی جدیدی ظهور می‌کند و تمام سرمایه‌گذاری‌های قبلی را از بین می‌برد. همیشه این ریسک وجود دارد که تکنولوژی که ما روی آن سرمایه‌گذاری کرده‌ایم آن را بدست آورده‌ایم منسوخ شود یا متوسط تکنولوژی دیگری جایگزین شود.

⁷⁹ context

⁸⁰ rational

مدیری که نتواند این ریسک را بپذیرد و تصمیم قاطعانه ای را اتخاذ کند همیشه در معرض خطر عدم تصمیم‌گیری و انتظار برای ورود تکنولوژی جدید است.

سؤال: آیا می‌توان این‌گونه برداشت کرد که الگوهای رفتاری مبتنی بر ریسک‌پذیری و پذیرش درجات بالاتری از تغییرات باید توسعه داده شود تا کسانی که این تخصص را فرا می‌گیرند بعدها با تصمیم‌گیری‌های درست، تکنولوژی کشورها یا بنگاه را به طور صحیح هدایت کنند و الگوهای بیش از حد محافظه‌کارانه و عدم تطبیق با سرعت بالای تحولات تکنولوژیک، باعث زیان بنگاه یا کشور نشود؟

* دقیقاً.

سؤال: در حال حاضر دو دسته ورودی به رشته مدیریت تکنولوژی وجود دارد. دانشجویانی که در مقطع کارشناسی در رشته‌های فنی و مهندسی تحقیق کرده‌اند. و گروهی که از رشته‌های مدیریتی دارد این رشته می‌شوند مثل مدیریت صنایع یا مدیریت صنعتی. به نظر شما کدامیک از این دسته ورودی‌ها برای شرکت در دوره‌ی تحصیلات تکمیلی رشته مدیریت تکنولوژی مستعدترند؟

* پاسخ به این سؤال بسیار دشوار است. چرا که هر یک از این دو دسته دارای مزایایی هستند که به آن‌ها برای موفقیت در رشته مدیریت تکنولوژی کمک می‌کند. اگر از مهندسی شروع کنیم، باید گفت مدیریت تکنولوژی بدون اطلاع از حوزه‌ی مهندسی (یعنی داشتن حسی از صنعت و کاربرد تکنولوژی در صنعت) بسیار مشکل است. تعریف من از صنعت، حوزه‌ای مثل توریسم، بیمه و بانک‌داری را هم در برمی‌گیرد و تعریفی وسیع است. لذا دانشجویان مهندسی که در رشته تخصصی خود، با یک یا چند شاخه صنعتی آشنا می‌شوند، درک بهتری از حوزه صنعت و تجارت دارند. با عنایت به تجربه تدریس نه ساله‌ی خود برای افرادی با پیش زمینه‌های مختلف، تصور می‌کنم دانشجویان مهندسی آمادگی بیشتری دارند. ممکن است دانشجویان مدیریتی در رشته‌های دیگر مدیریت مثل مدیریت بازرگانی، دولتی و حتی مدیریت مالی موفق‌تر باشند تا دانشجویان مهندسی اما در رشته مدیریت تکنولوژی به طور خاص، عقیده دارم دانشجویان مهندسی آمادگی بیشتری برای فراگیری دارند.

سؤال: این آمادگی به دلیل درک بهتر آن‌ها - به لحاظ ضرورت رشته‌ای - از یک حوزه صنعتی یا فنی است؟

* بله کاملاً. اما دانشجویانی با پیش زمینه‌های مدیریتی صنعتی یا به طور کلی مدیریت از جنبه‌های دیگر دارای آمادگی هستند. همان‌طور که مستحضرید حوزه مدیریت تکنولوژی یک حوزه بین رشته‌ای است و در آن مسائل مالی، انسانی، عملیات و مسائل دیگری که در حوزه‌های مختلف مدیریت با آن سروکار داریم، مطرح است و کسی که کارشناسی مدیریت دارد با ادبیات این مسائل آشناست و این مطلب به آن‌ها کمک می‌کند تا هنگامی که وارد رشته مدیریت تکنولوژی شدند، از ابعاد مختلف بتوانند به این حوزه نگاه کنند و دید جامع‌تری داشته باشند.

حال چگونه می‌توان این مسأله را در دانشگاه حل کرد؟ ما فکر کردیم که در رشته MBA پایه‌ای از مدیریت در اختیار دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد قرار می‌گیرد یعنی ۳۳ واحد درس‌های پایه طی می‌شود که بین همه‌ی گرایش‌ها مشترک است و سپس وارد گرایش تخصصی خود می‌شوند. ما به این دروس پایه در رشته مدیریت تکنولوژی نیازمندیم و به همین دلیل سعی کردیم به گونه‌ای در دانشکده عمل کنیم که از هر دو مزیت برخوردار شویم. همان‌طور که مستحضرید بیش از ۹۰ درصد ورودی‌های دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشجویان مهندسی هستند یعنی از مزیت وجود پایه‌های مهندسی برخورداریم. از سوی دیگر با ارائه تقریباً ۳۰ واحد درس مدیریت، نقیصه‌ی عدم آشنایی با الفبای مدیریت مالی، منابع انسانی، عملیات و... را بر طرف می‌سازیم به این ترتیب هنگامی که وارد رشته مدیریت تکنولوژی می‌شوند، تا حد زیادی آماده هستند.

سؤال: پس شما هر دو دسته ورودی را برای ورود به این رشته تشویق می‌کنید، اما شاید به طور طبیعی در دانشگاه شریف، اغلب ورودی‌های شما، دانشجویان رشته‌های فنی هستند؟

* بله.

سؤال: با توجه به آشنایی شما با دوره‌های آموزش برگزار شده در دانشگاه‌های علامه طباطبایی، آزاد و مالک اشتر و دوره‌ای که دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قصد دارد در زمینه‌ی آینده‌نگاری در مقطع دکترا راه‌اندازی کند؛ فکر می‌کنید مهم‌ترین چالش‌های برنامه‌ی آموزش مدیریت تکنولوژی در کشور چیست؟ آیا وضعیت فعلی مناسب است یا شما در سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ آرمان‌هایی داشته‌اید که هنوز محقق نشده‌اند و لازم است اصلاحاتی صورت پذیرد؟

* به نظر من در حد بضاعت کشور، آنچه به ویژه در دانشگاه‌های خوب کشور اتفاق می‌افتد (با توجه به این که از وضعیت و کیفیت دوره‌ی دانشگاه آزاد مطلع نیستم) وضعیت مناسبی است، آنچه تحت عنوان مدیریت تکنولوژی در دانشگاه علامه طباطبایی و شریف و تحت عناوین دیگری در دانشگاه‌های دیگر برگزار می‌شود یا به صورت تک درس یا چند درس در یک دوره بزرگتر رخ می‌دهد، در سطح خوبی است. اما مهم‌ترین چالشی که در کشور با آن مواجهیم، نبود معلمان متخصص در این حوزه است یعنی آن‌گونه که علاقه‌ی دانشجویان به این رشته افزایش می‌یابد، ظرفیت‌های ما افزایش نیافته است. آنچه برای من تعجب‌زاست آن است که از دانشجویانی که برای ادامه تحصیل در این رشته به خارج از کشور رفته‌اند، بسیاری از آن‌ها باز نمی‌گردند. علیرغم آن که فکر می‌کردیم رشته‌هایی مثل مدیریت مالی و بازرگانی در دنیا هستند که بازار کار جذابی دارند و مانع بازگشت دانشجویان می‌شوند، دیدیم که در رشته مدیریت تکنولوژی هم این اتفاق افتاد و فارغ‌التحصیلان، جذب بازار کار خارج از کشور شدند و کمتر تمایل به بازگشت دارند.

اما گذشته از این چالش اساسی، به نظر می‌رسد اگر بخواهیم ظرفیت خود را در محتوای دوره آموزشی گسترش دهیم و تعدادی از فارغ التحصیلان این رشته به کشور باز گردند و در دانشگاه‌ها جذب شوند، باید دو کار به صورت همزمان صورت پذیرد:

(۱) به سمت تخصصی شدن دانشگاه‌ها حرکت کنیم. یعنی هر دانشگاه تحت عنوان مدیریت تکنولوژی، در گرایش خاص به ترتیب دانشجو بپردازد. این امر باعث کارآتر شدن استفاده از نیروهای متخصص کشور خواهد شد. مثلاً افرادی که در حوزه‌های خاصی از مدیریت تکنولوژی تخصص دارند مثل آینده‌نگاری، انتقال تکنولوژی، تحقیق و توسعه و... با تمرکز بیشتری کار کنند تا هم پژوهش‌ها بهتر شکل بگیرد و هم آموزش قوی‌تر و غنی‌تر شود.

سؤال: به عبارت دیگر لازم است فرایند آموزش، تعمیق یابد و از سطح به عمق رود؟

* بله؛ همین طور است.

اما دومین چیزی که لازم است در دراز مدت اتفاق بیفتد: همان‌طور که اشاره شد، مدیریت تکنولوژی حوزه‌ای بین رشته‌ای است و مشاهده می‌شود که در نقاط مختلف دنیا، افرادی از رشته‌های مختلف فنی و پزشکی (و اخیراً در رشته‌های پزشکی خیلی بیشتر) وارد این رشته می‌شوند یا سعی می‌شود به صورت مشترک با دانشکده‌های دیگر، دوره‌هایی ارائه شود. این بدان معناست که علاوه بر قدرت و قوت در نظام^{۸۱}، صنعت هم جهت^{۸۲} می‌یابد. دانشکده‌ها معلوم‌اند و رشته‌ها حوزه وسیعی دارند. مثلاً یک دانشکده نمی‌تواند هم به تکنولوژی‌های مخابرات و فناوری اطلاعات مسلط شود و هم تکنولوژی‌های پزشکی یا انرژی‌های نو و... به همین دلیل لازم است دانشکده‌ها متمرکز شوند و محققین و مدرسین دانشکده با کمک دانشجویان دکترا و کارشناسی ارشد، از نظر صنعت، تمرکز به حوزه‌ی کاری خود بدهند. یعنی یک دانشکده با تسلط بر مدیریت تکنولوژی در حوزه نفت و پتروشیمی شناخته شود، دانشکده‌ای دیگر در حوزه‌ی صنعت برق یا توریسم و بیمه و...

سؤال: یعنی رشته‌ها کاربردی‌تر شوند؟

* دقیقاً. از طرفی وقتی در نظام عمیق‌تر کار می‌کنیم، مشخص می‌شود که هر کار باید به کدام دانشکده ارجاع شود و فارغ‌التحصیلان آن دانشکده در چه حوزه‌ای قوی‌ترند و از طرف دیگر صنعت هم می‌داند که در حوزه‌های تخصصی خود باید به کدام دانشکده مراجعه کند.

سؤال: اگر چه جای بحث بیشتری وجود دارد اما به همین مقدار اکتفا کرده و انشاءالله در فرصت‌های مغتنم دیگری به طول مفصل‌تر وارد این حوزه خواهیم شد. اما اکنون علی‌رغم وضعیت فعلی و عدم عمق کافی رشته‌ها و گرایش‌ها و عدم شفافیت جهت و جنبه‌های کاربردی رشته‌ها و این‌که وضعیت اعضای هیأت علمی آن‌چه که باید

⁸¹ discipline

⁸² orientation

باشد نیست و از نظر کمیت محدودیت‌هایی وجود دارد، ما فارغ التحصیلانی در این رشته داشته‌ایم. مثلاً در دانشگاه علامه طباطبایی ۴۰ تا ۴۵ نفر در مقطع کارشناسی ارشد فارغ التحصیل شده‌اند. به نظر شما آیا این فارغ التحصیلان توانسته‌اند انتظارات را برآورده کنند؟ آیا کیفیت مطلوب را داشته‌اند؟ چه بازخوردهایی^{۸۳} از محل کار این دانشجویان وجود داشته‌است؟

* تعداد کسانی که از دانشگاه صنعتی شریف فارغ التحصیل شده‌اند، حدوداً ۲۰ تا ۲۵ نفر است و بازخوردی که از جامعه در مورد این افراد داشته‌ایم، بارخورد بدی نبوده است. چه در فعالیت‌هایی که به عنوان ناظر درگیر بوده‌ام و خود شاهد بوده‌ام و چه در فعالیت‌هایی که بازخورد آن‌ها را به صورت غیر مستقیم دریافت کرده‌ام، بازخوردهای بدی را شاهد نبوده‌ایم. البته کیفیت دوره‌های برگزار شده نسبت به استانداردهای بین‌المللی یا انتظارات نسبت به کشوری مثل ایران با چنین قدمت و سطحی در تحصیلات تکمیلی، فاصله دارد و امید است در آینده وضعیت بهتری را شاهد باشیم. اما دانشجویان تربیت شده در این سطح، توانسته‌اند به خوبی پاسخگو باشند. چیزی که ممکن است موجب نگرانی شود، بیرون آمدن از فضای تخصصی مدیریت تکنولوژی بعد از ورود به محیط کار و برگشتن به فضای عمومی^{۸۴} است. البته کماکان به مدیریت تکنولوژی علاقمند هستند ولی ممکن است به کارهایی غیر از حوزه مدیریت تکنولوژی مشغول شوند مثلاً در حوزه منابع انسانی، تولید، مدیریت عملیات یا مدیریت دانش به عملیات یا مدیریت دانش به فعالیت بپردازند. به نظر می‌رسد، این امر به عدم توانایی کامل جامعه برای خرید خدمت آن‌ها مربوط باشد. احساس می‌شود برخی از این دانشجویان پس از فارغ التحصیلی این گونه فکر می‌کنند که اگر در حوزه ای مثل مدیریت تکنولوژی بخواهند کاملاً تخصصی فعالیت کنند، ممکن است به اندازه کافی کار وجود نداشته باشد و وقتشان پرت نشود.

سؤال: این مطلب بیشتر ناشی از عدم تنوع آموزش‌هاست یا از عدم تعریف کار مناسب و عدم وجود بازار کار مناسب از جانب طرف تقاضا، ناشی می‌شود؟

* در تحقیقی که آقای دکتر آذرهوش انجام دادند، به نظر می‌رسد که مسأله در هر دو سمت وجود دارد. در طرف تقاضا از حالت ایده‌آل و مورد انتظار فاصله وجود دارد یعنی هنوز دارد فضای رقابتی سنگین نشده‌ایم. لاقلاً صنایع بزرگ ما که می‌توانند خریداران خوبی برای این رشته باشند، وارد فضای رقابتی نشده‌اند. صنعت خودرو، صنعت نفت و گاز و پتروشیمی، صنایع نیروگاهی، صنایع حمل و نقل و... مثال‌هایی از این مدعا هستند. در صنایع کوچک هم حجم کار به اندازه‌ای نیست که بتواند برای فارغ التحصیلان کار تولید کند. از طرفی در سمت عرضه هم شاید تخصص کافی وجود ندارد و فردی که بتواند یک پروژه کامل مدیریت تکنولوژی را از ابتدا تا انتها مدیریت کند، مشاوره دهد و در جنبه‌های مختلف برنامه‌ریزی، حقوقی و... صاحب نظر باشد وجود ندارد. اما اگر بخواهیم انتظارات خود را کمی واقعی‌تر بیان کنیم، باید گفت هنوز زود است که از یک فارغ التحصیل حتی اگر در گرایش انتقال

⁸³ Feed back

⁸⁴ General

تکنولوژی تحصیل کرده باشد، چنین انتظاراتی داشت، چرا که هنوز تجربه کافی را به دست نیاورده است. همان گونه مطرح شد این امر تا حد زیادی به بستر و زمینه بستگی دارد. قوانین مالیاتی، قوانین بانکی و حقوقی، امور گمرکی، امور ارتباطی، نهادهای دولتی و خصوصی و ارتباطات آنها، قوانین دولتی، برنامه های ۵ ساله و .. همه و همه روی انتخاب تکنولوژی، انتخاب منبع تکنولوژی و روش مناسب کسب تکنولوژی اثر می گذارند. اگر شخص به صورت تئوری هم مسائلی را در این خصوص مطالعه کرده باشد، در عمل از تجربه و کار عملی در صنعت بی نیاز نخواهد بود.

سؤال: با عنایت به این موضوع شاید بهتر باشد با توجه به اهمیت تجربه برای متخصصان، به صورت عکس عمل کنیم. یعنی شروطی را برای ورود به دوره های آموزشی در نظر بگیریم و اجازه دهیم افرادی با ۵ یا ۱۰ سال سابقه ی کار صنعتی وارد این دوره ها شوند و مبانی مدیریت تکنولوژی به آنها آموزش داده شود.

* ایده بسیار خوبی است. یکی از کارهای خوبی که می تواند در آینده صورت پذیرد، وضع شروطی برای ورودی های این دوره برای داشتن حداقلی از تجربه است. چرا که تجربه کاری چند ساله، شناختی از صنعت را در آنها به وجود آورده است. هر چند پیش زمینه ی مهندسی یا آشنایی قبلی با صنعت در آنها وجود نداشته است.

دومین کاری که می توان انجام داد، برگزاری دوره های کوتاه مدت در حین خدمت برای مدیران بنگاه های اقتصادی، مدیران سازمان های دولتی، تصمیم گیران و سیاست گذاران است. چرا که تکنولوژی موضوعی است که مثل منابع انسانی و مالی همه مبتلابه آن هستند و هر مدیری باید حداقل اطلاع را در این خصوص داشته باشد، در غیر این صورت نخواهد توانست در کار خود به موفقیت دست یابد. لذا باید دوره های بازآموزی که به عنوان امتیاز کاری محسوب می شوند را برگزار کرد و از دانشجویان دوره دکترا و فارغ التحصیلان کارشناسی ارشد استفاده کرد تا این دوره ها به صورت کاملاً عملی و کاربردی اجرا شوند. به نظر می رسد جای چنین فعالیتی در حال حاضر خالی است و لازم است که دولت حمایت جدی از آن به عمل آورد و از طریق سازمان هایی مثل سازمان گسترش صنایع، مرکز صنایع نوین و سازمان های دیگری که متولی امر سیاست گذاری و ترویج این رشته ها در صنعت هستند، پشتیبانی لازم صورت گیرد.

و نکته سوم - که به نظر می رسد هنوز ظرفیت آن وجود ندارد - آن که درسی یا عنوان مبانی مدیریت تکنولوژی یا مدیریت تکنولوژی برای سایر رشته ها و حداقل رشته های مهندسی ارائه شود و هیچ دانشجویی از یک رشته ی مهندسی فارغ التحصیل نشود مگر آن که با الفبای مدیریت تکنولوژی آشنا شود. چرا که معتقدم همه فارغ التحصیلانی که می خواهند به عنوان مهندس وارد صنعت شوند، به مدیریت تکنولوژی نیاز دارند و اگر الفبای مدیریت تکنولوژی را ندانند حتی نخواهند توانست زبان مشترکی با مشاورانی که قرار است در این حوزه به آنها کمک کند، بیابند.

سؤال: به نظر شما در سال‌های آینده (حدود ۵ تا ۷ سال آینده) سمت و سوی تحولات رشته چگونه باید باشد؟ آیا وضعیت فعلی مناسب است؟ یعنی فعالیت در حوزه‌ی تربیت دانشجویان دکتری برای عضویت در هیأت علمی یا در حوزه‌ی تعریف پروژه‌هایی برای صنعت، کافی است یا شما چشم انداز متفاوتی دارید؟

* آنچه در مورد چشم انداز آینده مهم به نظر می‌رسد، افزایش تعامل با دنیاست. همان‌طور که اشاره شد، ظرفیت ما، ظرفیت محدودی است و معلوم نیست که تا ۵ سال آینده این ظرفیت با چه سرعتی افزایش می‌یابد. یقیناً بخشی از فارغ‌التحصیلان دوره دکترا جذب دانشگاه می‌شوند، اما بخشی از آن‌ها هم وارد دستگاه‌های اجرایی یا صنعت خواهند شد.

لذا نمی‌توان روی تمام فارغ‌التحصیلان دوره دکترا حساب کرد. از طرف دیگر بازگشت به ایران هم معضل دیگری است. همیشه یک تصمیم عاقلانه آن است که تمام آن‌چه در دنیاست را از آن خود بدانیم به شرطی که هنر استفاده از آن را داشته باشیم. تعامل ما با دانشکده‌هایی که این رشته را دارند و به خوبی اجرا می‌کنند باید زیاد شود. من معتقد نیستم که پروژه‌های بزرگ، به خصوص پروژه‌هایی که از جنبه‌های حیاتی برای کشور برخوردارند به دست خارجی‌ها بسیاریم. چرا که هم فهم آن‌ها از فضای کشور کامل نیست و ممکن است پیشنهادات آن‌ها با نیازهای ما مطابق نباشد و هم این‌که اطلاعاتی از ایران که ممکن است نیازی به فاش شدن آن‌ها برای دیگران نباشد، از طریق چنین مطالعاتی در اختیار خارجیان قرار خواهد گرفت. من معتقدم محققین و متخصصان ما، پروژه‌های ملی را در سطح بالا هدایت کنند اما در جاهای خاص از مشاوره خارجیان استفاده کنند. این کار متضمن دو مزیت است: یکی مربوط به محدودیت ظرفیت ما و استفاده از ظرفیت دیگران است و دیگری ناظر به جریان یادگیری است و می‌تواند خود به عنوان جریان انتقال دانش به کشور عملی کند.

سؤال: یعنی تعامل با مراکز آموزش و پژوهشی کشوری دیگر، زمینه‌ای برای ارتقاء سطح دانش ماست، هم در برنامه‌ریزی، هم در کیفیت و...؟ و به نوعی یک ضرورت هم‌زمان کمی و کیفی است؟

* بله.

نکته‌ی دیگری که در سال‌های آینده باید بدان توجه کنیم، همان‌گونه که اشاره شد، تمرکز بخشیدن در عین افزایش ظرفیت کمی است. امیداست در ۵ سال آینده، با توجه به نقشه جامع علمی کشور و سیاست‌هایی که در عرصه کلان کشور اتخاذ می‌شود، به این جمع‌بندی برسیم که نمی‌توان در همه‌ی عرصه‌ها حرف اول را در دنیا زد. این به معنای تعطیلی رشته‌های مختلف فعالیت در کشور نیست. ما می‌توانیم کماکان به ساخت اتومبیل ادامه دهیم ولی حمایت‌های ویژه را از آن برداریم. برعکس ممکن است دولت بخواهد به سلول‌های بنیادی اولویت بالایی را تخصیص دهد و برای کسانی که در این حوزه فعالیت می‌کنند امتیازات ویژه‌ای را قائل شود. تعداد رشته‌هایی که دولت می‌تواند به عنوان اولویت سرمایه‌گذاری در افق چشم انداز بیست ساله بدان‌ها بپردازد نباید زیاد باشد. افزایش

این رشته‌ها به معنای پراکنده شدن منابع است و تخصیص منابع محدود به هر حوزه، اثر بخشی لازم را نخواهد داشت.

لذا اگر دولت و مدیران ارشد کشور، روی اولویت‌ها به جمع بندی برسند و این را به دانشگاه ابلاغ کنند، موفقیت بیشتری کسب خواهد شد. از جمله حوزه مدیریت تکنولوژی هم می‌تواند این تصمیم را بگیرد که هر یک از دانشکده‌های موجود - که تعدادشان محدود هم هست - یکی از این حوزه‌ها را به عنوان نقطه تمرکز خود اتخاذ کند.

سؤال: یا لاقبل بر اساس ضرورت توافق و اجماع در فرایند سیاست‌گذاری که بدان اشاره شد، در میان خود به این توافق دست یابیم که زمینه‌های علاقمندی برای تخصصی شدن رشته‌ها در دانشگاه‌های مختلف و جنبه‌های کاربردی آن چیست و سعی کنیم خود ما هم به آن ملتزم باشیم و ترکیبی هم افزا از جنبه‌های مختلف این رشته را ایجاد کنیم. این چیزی است که در حوزه آموزش در اختیار خودماست.

* همین طور است.

آنچه در دنیا در حوزه‌ی صنعت و تجارت گفته می‌شود که رشد و توسعه کیفی و کمی در گروه رقابت است، در حوزه آموزش عالی معنادار نیست چرا که در حوزه عمومی⁸⁵ قرار می‌گیرد و در حوزه عمومی، رقابت موجب هدر رفتن منابع خواهد شد. اما اگر در این حوزه هم افرادی معتقد باشند که رقابت لازم است، باید پاسخ داد که رقابت از نقطه‌ی خاصی می‌تواند معنا دار باشد. یعنی باید یک جرم بحرانی شکل بگیرد و پس از آن به این فکر کنیم که برای ارتقاء کیفیت دانشگاه‌ها یا دوره‌ها چگونه باید میان دانشگاه‌هایمان رقابت ایجاد کنیم. در صنعت هم همین نکته صادق است. یعنی زمانی که دولت‌ها می‌خواهند یک صنعت خاص یا یک تجارت خاص رشد کند، ابتدائاً آن را به صورت monopoly یا حداقل oligapoly هدایت و مدیریت می‌کنند. یعنی انحصار را برای یک یا چند بنگاه قائل می‌شوند تا قوام لازم را بیابند سپس به تدریج اجازه ورود دیگران را از خارج و داخل خواهند داد و رقابت را شکل می‌بخشند.

من فکر می‌کنم در این حوزه، باید از حالت‌هایی شبیه oligopoly و monopoly استفاده کرد. یعنی باهم توافق کنیم و هر دانشکده با توجه به توان اعضای هیأت علمی جذب شده و علاقه‌مندی خود تصمیم بگیرد که یک یا چند زیر شاخه مدیریت تکنولوژی را دنبال کند و از سوی دیگر در جهت صنعتی هم مشخص‌تر عمل کند تا در آن زمینه‌ی خاص شناخته‌شده باشد. این امر هم برای خود دانشگاه‌ها و هم برای کل کشور مفید خواهد بود به طوری که منابع به صورت کارا تر و مؤثرتری استفاده گردند.

سؤال: با تشکر فراوان، سؤالات را با این پرسش کلی به پایان می‌بریم که آیا نکته یا جنبه‌ی دیگری هست که تمایل داشته باشید به آن اشاره کنید و بیان آن را لازم بدانید؟

* می‌خواهم بر این نکته تأکید کنم که در بررسی تجربه‌های کشورهای دیگر در حوزه‌ی برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، حداقل دو نکته، برجسته است:

(۱) سعه صدر و تحمل و اجتناب از عجله برای نتیجه‌گیری. زمانی که مباحث از سطح بنگاه فاصله می‌گیرد، سعه صدر و تحمل بیشتری را می‌طلبد. زمانی که می‌خواهیم برای ۳۰ سال آینده یک کشور برنامه‌ریزی کنیم، صرف کردن سه سال وقت، زیاد نیست. یعنی وقتی افق بلند می‌شود، فرایند اجماع و اتفاق نظر در کشور هم طولانی‌تر خواهد شد و زمان لازم بیشتر خواهد بود.

(۲) کسانی که در جامعه تصمیم می‌گیرند، اجرا می‌کنند و تصحیح می‌کنند، انسان‌ها هستند. اگر فرایندی که درباره نقشه جامع علمی کشور و زیر بخش‌های آن اتفاق می‌افتد افراد بیشتری را درگیر کند و احساس مشارکت را در آن‌ها به وجود آورد، نتایج بسیار بهتری حاصل می‌شود. حتی اگر درگیر کردن افراد بیشتر، سختی‌ها و چالش‌هایی را در پی داشته‌باشد و موجب کند شدن یا طولانی شدن روند کار شود. آنچه در عمل می‌خواهیم بدان دست یابیم کتابچه‌ای با عنوان برنامه توسعه علم و فناوری در کشور نیست بلکه می‌خواهیم به سندی دست یابیم که حرکت بر اساس آن را برای ما امکان‌پذیر سازد و ان‌شاءالله ما را به اهداف چشم‌انداز نائل سازد. تحقق این برنامه در گروه اجماع و تعهدی است که افراد نسبت به آن دارند و احساس تعلقی که نسبت به آن پیدا می‌کنند. این نکته در مورد دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی بنگاه‌های اجرایی و دستگاه‌های اجرایی صادق است. به نظر می‌رسد آنچه بیش از نتیجه‌ی برنامه در فرایند برنامه‌ریزی ارزش داد، فرایندی است که در این میان رخ می‌دهد و اگر مدیران ارشد کشور این اهمیت را دریابند، نکته‌ی اول یعنی سعه صدر و تحمل برای طی کردن حرکت تکاملی این فرایند هم حاصل خواهد شد.

به عنوان آخرین نکته باید نکته‌ای جالب در مورد برنامه‌ی آینده‌نگاری^{۸۶} ژاپن اشاره کنم. برنامه اول آینده‌نگاری ژاپن بسیار غیردقیق و کلی بود اما به مرور زمان و در برنامه‌های بعدی می‌توان بهبود، دقت، روشنی و وضوح، درگیری افراد بیشتر، روش‌های دقیق‌تر و علمی‌تر را دید. این درس بسیار بزرگی برای ماست که سعی کنیم عمل کنیم و تکرار کنیم. یعنی نباید در یک برنامه ۲۵ ساله، منتظر گذشت ۲۵ سال برای ارزیابی آن بود بلکه ارزیابی و تغییرات پیوسته دقیق‌تر و با درگیری بیشتر افراد باید صورت پذیرد. نباید از کلی بودن یا در حد انتظار نبودن ویرایش‌های اولیه یک برنامه ترسید، مهم این است که چنین فرایندی به شکل مناسب طراحی شده‌باشد و به طور پیوسته بهبود یابد.

سؤال: و این تضمین‌کننده‌ی دست‌یابی به نتایج مورد نظر خواهد بود.

* بله؛ دقیقاً.

سؤال: بازهم تشکر می‌کنم. ان شاءالله فرمایشات شما پیاده شده و برای انجام ملاحظات و اصلاحات تقدیم خواهد شد. مطمئنم فرصتی که در اختیار ما قرار دادید و بحث خوبی که درباره‌ی مدیریت تکنولوژی صورت گرفت، حاوی نکات بسیار مهمی چه در مفاهیم بنیادین و پایه و چه در جنبه‌های تاریخی و چه ویژگی‌های مدیریت تکنولوژی در ایران و چشم انداز آینده‌ی آن است که نه تنها در نقشه‌ی جامع بلکه برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته مدیریت تکنولوژی در کشور، می‌تواند مفید باشد.

* من هم از حضور و حوصله شما سپاسگذارم.

مصاحبه با آقای مهندس میرزائی
معاون محترم پژوهشی دفتر همکاریهای فناوری
ریاست جمهوری

به نام خدا

مصاحبه با جناب آقای مهندس میرزایی – معاون محترم پژوهشی دفتر همکاریهای فناوری ریاست-
جمهوری

سوال: اولین سؤال ، در مورد تعریف یا توصیف تکنولوژی است. شما تکنولوژی را چه تعریف می کنید؟

* صرف نظر از اینکه تعاریف متنوع و گاه نزدیک به هم است که گاه نگاه ابزار گونه به تکنولوژی دارند گاهی ، نگاه دانش گونه ، اما نهایت همه بحثها این است که تکنولوژی یک توانمندی به همراه می آورد. این توانمندی در نهاد ، سازمان و انسان و ابزارهایی که دارند ، نرم افزارهایی که دارند و حتی فرهنگی که در سازمان منتشر است، در همه آنها با هم همراهی می کند ولی آن توانمندی که توانستن انجام دادن کار است ، می شود گفت که نزدیک ترین تعریف است به ماهیت تکنولوژی.

سوال: شما فکر نمی کنید با این تعریف ، همه چیز بشود تکنولوژی؟ چرا که به فرهنگ سازمان، نیروی انسانی ، تولید و .. ، به همه چیز در تعریف خودتان اشاره کردید؟

* همه آنهايي که تأثیر دارند و تعیین کننده اند در این مؤلفه. گاهی برخی از تکنولوژیها را می شود کاملاً اتوماسیون ، به شکل Machine based ، در آورد و نقش انسانها را خیلی کم کرد. نقش مهارت را کم کرد. مدیریت را کم کرد. خوب در اینصورت از نقش انسان کاسته شده و به نقش ماشینها افزوده شده و انسان وظیفه اش این است که ، خوراک به ماشین بدهد و از ماشین محصول بگیرد و ماشین را مدیریت کند که در اینصورت کار خیلی ساده تر شده است. ولی اگر به شکل اتوماسیون تا این اندازه وارد نشده است ، حتماً نقش عوامل انسانی بالاتر است. برخی از فناوریها که اتوماسیون در آنها نقش ضعیفی دارد ، مثل بیوتکنولوژی ، نقش انسان هنوز در آنها پررنگ تر است. یا برخی فناوریهای جدید دیگر در بحث انفورماتیک که هنوز بحث طراحی با انسان است ، در اینگونه فناوریها و توسعه دادن آنها ، می شود گفت شرکت هایی که تخصصاً روی این موضوع کار می کنند ، اصلی ترین ثروتشان ، تجربه و مهارت نیروی انسانی آنها روی آن موضوع است که تمریناتی در آن بحث داشته اند. ولی کلاً برخی ها ، می گویند تکنولوژی آموزش و منظور تکنیک های آموزش است. برخی این واژه تکنولوژی را در مباحث اجتماعی وارد کرده اند و می گویند "تکنولوژی نقد" ولی به هر صورت این مفهوم ، از مفاهیم ابزاری ، اندک اندک

منشعب شده و ما قائلیم که ابزار ، کمک است و می‌تواند کمک بزرگی باشد ولی تمام شمول ، جایگزین همه چیز نیست.

سوال: در واقع تعریف شما از تکنولوژی ، بیشتر آن توانایی‌هایی است که معطوف به عامل انسانی می‌شود؟

* بله ، توانمندیهایی که منجر به تولید ، و یا ارائه خدمتی می‌شود.

و ستون یا محور اصلی آن نیروی انسانی است؟

می‌تواند اینگونه باشد. جائیکه تکنولوژی به شکل ماشین و کاملاً اتوماسیون درنیامده ، زیرا اگر آنگونه باشد ، آن بنگاه فقط تکنولوژی مدیریت آن ماشین را دارد وگرنه آن بنگاه دیگری که آن ماشین را ساخته ، تکنولوژی ساخت آن ماشین را داشته است.

سوال: بسیار عالی. باتوجه به این تعریف ، شما ، مدیریت تکنولوژی را چگونه تعریف می‌کنید؟

* اگر مقوله تکنولوژی را به این منظور بگیریم که کمک می‌کند تا بنگاه یا فرد بتواند کاری را ، خدمتی را یا تولیدی را انجام دهد ، خود این توانمندی چگونه احراز شده است؟ از کجا آمده است؟ آیا آنرا بصورت یکجا (پکیج) خریداری کرده‌اند؟ آموزشی دریافت شده است؟ فرایند یادگیری آن چگونه بوده است؟ به هر صورت مراحل طی شده است. و حتی اگر قرار باشد بصورت ماشین و ابزار دیده شود ، خریدی صورت گرفته باشد ، این مطرح می‌شود که چگونه این خرید صورت گرفته است؟ چه اجزایی از ماشین را سفارش داده‌اند، چه اجزایی را خودشان برعهده گرفته‌اند و خودشان در آن اجزا چگونه عمل کرده‌اند؟ گاهی یک پتانسیل را یک مجموعه دارد ولی می‌خواهد پتانسیل خود را متمرکز کند بر نقاط گلوگاهی و سایر مباحث را از همکاری دیگران استفاده کند. در اینصورت با برون‌سپاری کار به خارج بنگاه ، نقش خود را فقط در نقاط گلوگاهی محفوظ می‌کند و بقیه قسمت‌ها را از بیرون تهیه می‌کند. در اینصورت هم آنها در واقع تکنولوژی را به نوعی مدیریت کرده‌اند. چون همین هم توانمندی است که سفارش کاری را بصورت خیلی تعریف شده و مشخص مطرح کرد ، ارائه داد و تحویل گرفت.

سوال: اینگونه که شما فرمودید ، تعریف مدیریت تکنولوژی معطوف به مراحل مختلف فرایند شکل‌گیری و

ایجاد یک توانایی در یک بنگاه می‌تواند باشد؟

* تحول آن در طول عمر تکنولوژی نیز در این تعریف است.

سوال: و این تعریف ، یک تعریف پویا است؟ یعنی در شرایطی ناظر بر مباحث مدیریت تحقیق و توسعه و

بحث تولید تکنولوژی و در شرایطی ممکن است به بحث توسعه یا حتی مباحث بازرگانی نزدیک می‌شود مانند مباحث خرید ، مذاکره و ... وابسته به اینکه در چه مرحله‌ای از رشد تکنولوژی هستیم ، اقتضای آن موقعیت ، رفتاری را طلب می‌کند.

* بله ، مقوله مدیریت ، به این مسائل برمی گردد.

سوال: با توجه به این فرمایشات ، چرا مباحث مربوط به مدیریت تکنولوژی و مدیریت دانش (وقتی این اصطلاحات را می گوئیم ، تقریباً ، یک منظور داریم) برای کشور ما اهمیت دارد؟ چرا کشور ما باید به این مقوله‌ها بپردازد؟ در صورت عدم توجه به این مسایل چه رخ خواهد داد؟

* دورانی که بشر چند بار شغل عوض کرد و هر دفعه که شغل عوض کرد ، تمام نظامات اجتماعی اش و ترتیبات زندگی‌اش هم عوض شد ، زمانی که زندگی به حسب شکار داشت ناچار بود در سطح زمین مدام منتشر شود و خانواده‌های کوچک ، کوچک باشند. زمانی که گله‌داری کرد ، خانواده‌ها بصورت قبایل درآمدند و نظامات اجتماعی دیگری بوجود آمد و سرزمین‌ها ، ظرفیت‌های بیشتری را نشان دادند برای پذیرفتن جمعیت و بعد دوره کشاورزی مجدداً نظامات قبیله‌ای به هم می خورد و نظامات اجتماعی دیگری بوجود می آید و حکومت‌های منطقه‌ای بوجود می آیند. اکنون یکبار دیگر ، شاهد این هستیم که بشر ، شغل عوض می کند. اینبار از فاز صنعت وارد فاز فراصنعتی می شود. در این فاز ، پیش از آنکه محصولات مبتنی باشند بر ارزشهای ناشی از کار ، ناشی از طبیعت ، مبتنی هستند بر ارزش‌هایی از آفرینش‌های فنی ، هنری و سایر خلاقیت‌ها از جمله کشفیات علمی. مقوله علم ، خود بصورت یک منبع (Resource) درآمده است : همانگونه که نفت یک منبعی بوده برای توسعه. آب ، آهن ، زمین و... ، خود دانش منبعی برای تولید ثروت شده است. و در عصر سنتی ، ۳ فاکتور اصلی ، منابع طبیعی بوده ، نیروی کار بوده و سرمایه و امروزه جایگزین جدیدی برای مواد اولیه در عصر دانش محور پیش آمده و آن هم خود دانش و فناوری است. بنابراین ، ما یک چیزی به اهمیت منبع طبیعت ، به اهمیت سرمایه پیدا کرده‌ایم که آنرا بصورت یک عامل تعیین کننده و در رقابت‌ها ، یافته‌ایم. آنچه در گذشته ، مزیت‌های ناشی از سرزمین ، یک مزیت نسبی و فرصتی برای برتری‌های اقتصادی بود ، حالا و بعد این ، مزیت‌ها انسان ساخته می شوند و از جنس مزایای رقابتی هستند که بیش از هر چیز ، به تخصص ، دانش ، مهارت فناوری و روابط و اطلاعاتی که انسان‌ها به کار می گیرند ، باز می گردد. در واقع اینها عوامل جدیدی اند. چیزهایی مثل علامت تجاری (Brand) مهم شده‌اند ، دارای ارزش تجاری شده‌اند. همینگونه است فناوری پس ما نمی توانیم از این مقوله ، راحت گذر کنیم. همانگونه که در زمینه مسایل مالی ، باید مدیریت مالی را یاد می گرفتیم ، حالا هم در بحث فناوری ، باید مدیریت فناوری و مدیریت دانش را یاد بگیریم. چراکه این دنیای جدید پیش رویمان است و از عوامل تعیین کننده است ، نه عوامل تأثیرگذار. اما این از عوامل تعیین کننده است. حتماً به استقبال آینده اگر بخواهیم برویم ، منبع تمام نشدنی ، دانش است. بنابراین باید مدیریت کردن دانش را یاد بگیریم ، مهم نیست که دانش کجا تولید شده و یا کجا می خواهد مصرف شود ، مهم این است که مدیریتش دست که باشد. این است که تعیین می کند چه کسی ثروت بیشتر و امکانات بیشتر خواهد داشت.

سوال: در اینجا یک سؤال پیش می آید: از آنجا که بحث دانش و مدیریت دانش را مطرح کردید، شما بین مدیریت دانش و مدیریت تکنولوژی ، تفاوت قائل می شوید؟

* البته مدیریت تکنولوژی هم نوعی از مدیریت دانش است. چراکه ما با تکنولوژی در مفهوم مدیریتی آن ، در حد مفهوم سروکار داریم تا با خود آن و اگر قرار باشد کسی یک پژوهشی را به پیش ببرد ، حتماً باید آنرا مدیریت کند و چه کسانی یک پژوهش را خوب مدیریت خواهند کرد؟ اینها ، از همانهایی خطوط کلی را می‌گیرند و پیروی می‌کنند که تکنولوژی را مدیریت می‌کنند. اینها طبیعتاً یک پیوستگی میانشان هست. تطبیق ۱۰۰٪ ندارند اما همپوشانی دارند و نمی‌شود آنها را مستقل از یکدیگر بررسی کنیم. کما اینکه ، تکنولوژی یک موجود متحول شدنی است. عمری دارد ، در حال زوال است ، و مرتب باید تجدید شود ، توسعه پیدا کند و فناوری جدید بوجود آید و فناوری قبلی از صحنه خارج شود. خوب این موضوع طبیعی است که بخشی از فنون ، مهارت‌ها ، مهندسی و .. مشارکت خواهند کرد و حتی بخشی از علوم جدید که بشر به تازگی آنها را کشف می‌کند ، آنها را هم استفاده می‌کند. همه فناوریها ، متوقف علوم‌اند. یعنی باید در یک جایگاه ، ظرفیتی از طبیعت و یا از تکنیک باید بروز کند ، در آن هنگام ، آن ظرفیت ، امکان اینرا ایجاد می‌کند که ابزارها ، وسایل جدید فرضاً لیزر ، تولید شوند. بعد این است که اندیشه مخابرات نوری هم ایجاد می‌شود ، فکر استفاده از ابزارهای نوری هم می‌آید ، فکر بکارگیری و سایل درمانی نوری هم ایجاد می‌شود و... اما اگر لیزر ایجاد نشود ، آن کاربردها هم حاصل نخواهند شد.

سوال: اینگونه که ما برداشت می‌کنیم ، فرمایش شما این است که چون دانش و زمینه‌های کاربردی کردن دانش بعنوان یک منبع ارزشمند مثل مواد اولیه و حتی ارزشمندتر از آنها ، تلقی می‌شود ، برای اینکه از این منبع در اقتصاد و در حل مسایل خودمان در جامعه درست استفاده کنیم ، باید توانمندیها و قابلیت‌هایی داشته باشیم که شما به آن اشاره کردید تا بتوانیم از این زمینه‌های موجود و فرصت‌های موجود در حوزه علمی برای حل مسائل خودمان استفاده کنیم. که این مجموعه قابلیت‌ها را با عنوان مدیریت تکنولوژی می‌شناسیم و می‌گوییم از این قابلیت‌ها برای حل مسائل استفاده کنیم لذا باید آنرا مدیریت کنیم ، لذا مدیریت تکنولوژی را نیاز داریم. حال به این ترتیب این سؤال مطرح می‌شود که برخی معتقداند مدیریت تکنولوژی همانگونه که عرض شد خدمتتان ، مانند ریاضیات و .. ، علم‌اند و چون مبانی علمی مشخصی دارند ، مدیریت تکنولوژی ایرانی ، مدیریت تکنولوژی ژاپنی ، امریکایی و ترکیه‌ای ، معنی ندارند و همه مانند یکدیگراند. برای مثال ، می‌گویند یک معادله ۳ مجهولی را ، هرکسی حل کند ، به یک جواب واحد می‌رسند حال چه زبان فارسی باشد ، چه ژاپنی ، چه ترکی و امریکایی. شما هم اینگونه فکر می‌کنید؟ یا نظر دیگری دارید؟

* این یک بحثی است که تاحدی درست است و تاحدی هم درست نیست. آنجاکه بحث به مفاهیم عمومی تکنولوژی برمی‌گردد ، این حرف درست است. مثل اینکه ما بگوییم در ساختمان سازی ، نیروهای وارد بر ستون و پی و امثال اینها ، اینها در همه جا یک قاعده مشخص دارند ولی آیا اینکه ساختمان‌های ساخته شده فرق ندارد که ژاپنی باشند یا ایرانی، این یک مقدار متفاوت است. ساختمان حتماً به اقتضای کاربران آن ، تفاوت خواهد داشت. در سلیقه و طبع. از آنجاکه فناوری یک مقوله مجزایی از انسانها نیست ، نمی‌توانیم کاملاً آنرا مجرد فرض کنیم. برخی مفاهیم عمومی است که هر کجای دنیا آموزش ببینیم ، درست است ، گروهی از تکنیک‌ها ، در تمام جهان درست‌اند

اما با این وجود ، برای فناوری مناسب یک سرزمین ، اقتضاعات و آمادگی آن بنگاه و مردم برای پذیرش فناوری تفاوت خواهد کرد. در جایی ممکن است فناوری تمام خودکار پیشنهاد شود ، یکجا همان فناوری را نیمه خودکار بپذیرند ، برحسب آمادگی بازار ، اقتصاد ، دستمزد و هزینه‌ها.

سوال: ممکن است شما به چند مؤلفه که اقتصادی جامعه ایرانی در زمینه مدیریت است اشاره کنید؟ یعنی ما چه ویژگی‌هایی در ایران در زمینه مدیریت تکنولوژی داریم که یا خواست ما است و یا با مقتضیات ما ، سازگاری بیشتری دارد؟

* اگر قرار باشد ما نوع خاصی از نفت داشته باشیم که با نفت سایر کشورها تطبیق نکند

سوال: عرض بنده ، بیشتر بر روی مدیریت تکنولوژی است ، آن توانمندی‌هایی که ما باید در حوزه مدیریت تکنولوژی داشته باشیم؟

* در این صورت ما باید ببینیم که چه اهدافی کشور دارد و چه نیازهایی دارد.

سوال: مثلاً در راستای سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور

* بله. چون اگر قرار باشد ما در تکنولوژی‌های مربوط به هوافضا سرمایه‌گذاری کنیم ، حتماً یک تکنولوژی‌هایی که شامل یک زنجیره بزرگ به هم متصل‌اند ، خوشه‌های سنگینی محسوب می‌شوند ، در اینصورت یک سازماندهی سنگین و متمرکز دولتی نیاز خواهد داشت و از عهده بنگاه‌های پراکنده برنخواهد آمد. این نوعی از توسعه است که حسب برنامه‌ها و یا نیازهای ما می‌توانیم واردکننده تکنولوژی از سایر کشورها باشیم.

سوال: در واقع شما می‌گویید "تمرکز" در ایران بعنوان یک مؤلفه مهم است؟

* به این علت که ما براساس موقعیت تاریخی که کشورمان دارد ، نمی‌توانیم بر منتقدین خارجی تکیه کند. مگر اینکه به نوعی ، همه رسالت‌های تاریخی را از خودمان صلب کنیم و هیچ مسئولیتی نسبت به آیندگان نپذیریم.

سوال: درواقع می‌گویید بعلت ریسک‌های سیاسی که ما داریم ناچاریم فناوریهای محدود اما بطور کامل و با چرخه کامل ، در کشور داشته باشیم که با حداقل تعاملات لازم با دنیای فراملی بتوانیم سرپا بایستیم و در عین حال در سطح جهانی هم رقابتی باشد؟

* دربرخی از زمینه‌ها ، باید دنیا به ما نیاز داشته باشد و نیاز دنیا را ما تأمین کنیم و در برخی زمینه‌ها ، که ارزش کمتر محوری دارند ، ما از دنیا تأمین کنیم و در برخی مسایل ولو اینکه از دنیا پیش نباشیم ، باید اعتماد اصلی به داخل باشد.

سوال: یعنی در مجموع ، شما معتقد به تعامل هستید که در نظام جهانی تجاری ، حاضر باشیم، تعامل کنیم ، منتها وابسته نباشیم؟

* ما ، به این دلیل که ۱٪ جمعیت جهان را داریم و در بهترین شرایط آموزشی هم نمی‌توانیم بیشتر از تأثیرات چند درصدی در کل دنیا نشان دهیم و عامل تعیین کننده در بحث دانش و فناوری جمعیت است ، و نیروی دانش آموخته و نخبگانی که توان آفرینش‌هایی را دارند در حوزه‌های فنی و سایر بخش‌ها ، از یک الی دو درصد کل جمعیتمان فراتر نخواهد رفت ، بنابراین ، ناچاریم با بقیه دنیا در بحث فناوری تعامل داشته باشیم. کماینکه در بحث کالا این تعامل را داریم. الان برای حداقل جمعیتی که نیاز است تا یک نفر زندگی متعارف داشته باشد ، ۳۰۰ میلیون نفر هر سال نیاز است و ما اینچنین جمعیتی که حدنصاب و حداقل است نداریم و ناچاریم با دنیا در تعامل باشیم اما باید عرضه کننده چیزی باشیم که ارزش افزوده بالاتری دارد و واردکننده چیزی باشیم که ارزش افزوده کمتری داشته باشد.

سوال: در ادامه مناسب است قدری راجع به آموزش مدیریت تکنولوژی صحبت کنید. در حال حاضر بعضاً حوزه آموزشی (رشته) مدیریت تکنولوژی و یا حتی حوزه مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع ، اشتباه گرفته می‌شوند. بعضاً اینها را مساوی یکدیگر می‌گیرند. برخی معتقدند که مدیریت تکنولوژی ، شاخه‌ای یا گرایش از مدیریت صنعتی است. شما فکر می‌کنید چه مؤلفه‌هایی وجود دارند که مدیریت تکنولوژی را از مدیریت صنایع و یا مهندسی صنایع متمایز می‌کنند؟

* یا باید به تعریف مدیریت صنعتی برگردیم و مهندسی صنایع را نگاه کنیم و بعد بگوییم که آیا مدیریت تکنولوژی ، در آن محیط جای می‌شود یا خیر. و یا از سمت دیگر نگاه کنیم. آنچه مسلم است اینست که حوزه موردنظر از جنس مدیریت است. نکته مسلم دوم اینست که با شناخت از ماهیت تکنولوژی ، همراه است. جنبه سوم اینست که این حوزه ، خود دارای روشها و تکنیک‌های جداگانه‌ای دارد که نه مدیریت متعارف استفاده شده است و نه در مهندسی صنایع. بلکه می‌تواند از تمام آنها سود ببرد و از طرف دیگر ، از آنجا که با مسئله‌ای مفهومی‌تر رودررو است ، تا مثلاً مدیریت یک مؤسسه که آنجا تا حدودی عینی‌تر است تا فناوری که تا حدی مفهومی‌تر از یک مؤسسه است. بنابراین ، مدیریت اگر معطوف به خود مؤسسه باشد ، وارد دسته‌بندی مدیریت صنعتی می‌شود و اگر به اصلاحات سیستمی درون آن مؤسسه برگردد ، می‌شود مهندسی صنایع و اگر معطوف به فناوری شود ، می‌شود مدیریت تکنولوژی.

سوال: به این ترتیب ، آیا شما برای مدیریت تکنولوژی ، سطحی غیر بنگاه قائل هستید؟ این بحث شما بیشتر معطوف به بنگاه بود. مثلاً در سطح ملی؟

* بله. سطوح مختلف دارد. در سطح ملی اگر تکلیف مشخص نشود ، در سطح ملی می‌شود سیاست‌های مربوط به فناوری که مدیریت در سطح ملی ، می‌شود همان سیاستگذاری که حتماً باید سیاست‌ها با سطح بنگاه تطبیق داشته باشد.

سوال: به نظر شما مهمترین تفاوت و تمایز مدیریت تکنولوژی در سطح ملی با مدیریت تکنولوژی در سطح یک بنگاه چیست؟

* در سطح ملی ، اقتضاعات ملی هدف گرفته می‌شود. حتی گاهی ممکن است به زیان یک بنگاه هم باشد و توجیه اقتصادی بخشی نداشته باشد لکن توجیه اقتصادی ملی پیدا کند. چراکه اینها را اگر جزء-بخواهییم نگاه کنیم ، ممکن است یک فناوری اصلاً کنار گذاشته شود از نظر یک بنگاه اما از نظر ملی ممکن است آن فناوری با وجود اینکه فعلاً زیان‌ده است یا چندان سود ده نیست ، هنوز حفظ شود بخاطر تأثیراتی که در سایر بخش‌ها دارد. بنابراین ، دیدن پیکره از بالا ، متفاوت است با دیدن اجزای آن پیکره. این تفاوت کلی است. کسی که از دید ملی نگاه می‌کند ، آنچه اقتضاء و اهداف توسعه‌ای کشور و یا اقتضای بقاء و گریز از آسیب‌های یک کشور است ، باید روشن شود و بعد برخی نهادها هستند که خودشان یک نهاد فناوری محسوب نمی‌شوند ولی به فناوری خدمت می‌کنند ، اینها در یک سیاست کلی ملی دیده می‌شوند. فرضاً تهیه استانداردها ، جداول و .. که برای ماشین‌سازها نیاز است. اینجا خیلی کم‌رنگ می‌شود و نیاز کمی است به آنها در حالیکه فهم بهتری از فناوری و تشخیص فنی ، کمک بیشتری می‌کند. اگر یک نفر که از بخش علوم انسانی ، به این حوزه نزدیک می‌شود ، با مطالعات جانبی خودش ، این نقض را جبران نکند، هرگز قادر نمی‌شود با این مقوله بطور شفاف رفتار کند و برخورد مسلطی داشته باشد چنین موردی ، مثل نابینایی می‌ماند که کسی باید عصاکش او شود. این چنین آدمی متکی خواهد شد به مقالات ، خواندن آنها ، یافتن روش از آنها ، و برای بومی کردن موضوع ، از اینگونه افراد کاری ساخته نیست. اقتضای ایرانی حتماً فردی که هم ویژگی مدیریتی داشته باشد و هم فنی ، لازم است. این موضوع بسیار پررنگ است و در غیر اینصورت ، افرادی می‌شوند که با در اختیار داشتن چند مفهوم انتزاع شده ، دستوری بسازند و نتیجه‌گیری‌هایی بکنند و طبیعی است اینگونه مدیرتها ، توسط صنعت با استقبال مواجه نخواهد شد و اگر خیلی این رشته متکی به اقتصاد و تأثیرات اقتصادی آن است ، راهکارهایی که ارائه می‌کنند اگر زبان‌های اقتصادی داشته باشد ، کنار گذاشته می‌شوند.

سوال: به این ترتیب شما شرط ورود را اینگونه مطرح می‌کنید که هم دید مدیریتی و هم دید فنی باید وجود داشته باشد؟

* بله. زیرا برخی صرفاً بحث فنی را می‌فهمند و آن مسائل مذاکره و صحبت و... را کاملاً بصورت ناشیانه برخورد می‌کنند که آن هم مسئله‌ای می‌شود. نتیجتاً دانستن هر دو زمینه برای افراد لازم است.

سوال: با توجه به برنامه‌های آموزشی که در این حوزه وجود دارد و مباحث آموزشی که مطرح شد، مهمترین چالشهای حال حاضر مدیریت تکنولوژی چیست؟ آیا همان چالشهایی در حال حاضر وجود دارد که شما و همکارانتان در اوایل دهه ۷۰ با آن روبرو بودید و به دنبال آن بودید در دفتر همکاریهای فناوری؟ آیا این همان ایده‌آل شماست و یا اینکه وضعیت موجود مدیریت تکنولوژی و آموزش مدیریت تکنولوژی در کشور ما از آن ایده‌آل شما فاصله دارد؟

ضمن پاسخ به این مسئله ، مقداری به موضوع تاریخچه شکل‌گیری دفتر همکاریهای فناوری ، اشاره کنید. چرا دفتر وارد این مباحث شد و بعد آن چه چالشهایی دفتر را مشتاق کرد وارد این عرصه شود؟ آیا امروز آن چالشها و آن زمینه‌ها برطرف شده است؟

* اینکه این رشته باشد یا نباشد ، بودنش بهتر از نبودنش است. یعنی خیلی بهتر از نبود است. تأثیراتی داشته و خواهد داشت و تأثیرات آن ، فزاینده است و تا حدود زیادی ، این رشته در ایران بصورت بومی راه‌اندازی شده است. اینگونه نبوده که دانش‌آموخته‌ای از غرب آمده باشد و دقیقاً آنچه آنجا دیده است ، اینجا پیاده کند ، بلکه برخاسته از نیاز و تمرین و تجربه است که باعث شده است این رشته در ایران بوجود آمده است. دومین چیزی که کمک می‌کند ، این رشته در ایران بومی شود ، ارتباط تنگاتنگ آن با پروژه و سفارش کار است که تمامی پروژه‌ها ، تقریباً برحسب سفارش واقعی شکل می‌گیرد و تحقیقات و مطالعات روی آن انجام می‌شود. متقاضی واقعی برای پروژه وجود دارد و به هیچ وجه یک تمرین آموزشی نیست بلکه یک کار قابل ارائه به مشتری بوده است. این مسائل کمک کرده است که این رشته در ایران اگر با همین رویکرد پیش برود و اگر از تجربیات خارجی‌ها هم سود ببرد ، رشته بومی محسوب شود. نکته دیگر هم که کمک می‌کند این رشته غیراقتباسی و غیرتقلیدی باشد و بومی شود ، این است که هم زمانی و هم گامی در تولید دانش و مفاهیم مربوط به مدیریت تکنولوژی است که در ایران و غرب ، دوش به دوش یکدیگر به اتفاق پیش می‌رویم و اینگونه نیست که آنها در مفاهیم از ایران خیلی پیش‌تر باشند و مفاهیمی را مطرح کنند که برای ما ، جای شگفتی دارد و جای یادگیری دارد ، بلکه این در حد "العاقل یکفیه الاشارة" انتقال دانش اتفاق می‌افتد و اینها ، نکات مثبت بودند اما چالشهایی که وجود دارند ، فضای بازار و شغلی و کسب و کار آینده فناوری است که این هم نه به خاطر عرضه‌کننده‌های دانش مدیریت تکنولوژی بلکه از طرف عرضه‌کنندگان فرصت‌های کار برای مدیریت تکنولوژی پدید می‌آید. چراکه اگر قرار باشد یک پروژه سرمایه‌گذاری داشته باشیم و هیچ ملاحظه مسائل مدیریت تکنولوژی را نداشته باشیم ، مدل تجاری ، متفاوت می‌شود. اگر مدل تجاری با ملاحظه مسائل مدیریت تکنولوژی ، هزینه‌ها را پایین می‌آورد ، توانمندی داخلی را بالا می‌برند و بدون این ملاحظات ، هزینه‌ها بالا می‌رود و بسیار مسائل دیگر. وقتی سرمایه‌گذاری ، اتفاق می‌افتد در جهت توسعه یک صنعت فرضاً بخواهد لوکوموتیوی ساخت ایران شود ، این وقتی می‌تواند برحسب یک مدلی باشد که اول تعدادی لوکوموتیو بخریم و بعد آنها را تعمیر کنیم و بعد قطعات آنها بسازیم و بعد بصورت CKO ، SKO ، بصورت تحت لیسانس تولیدکننده خارجی ، شاسی آنها جوشکاری کنیم ، اتاق را جوشکاری کنیم و نهایتاً گیربکس و موتور را خریداری کرده و سپس خودمان تولید کنیم. یا اینکه از ابتدا این کار می‌تواند با یک مدیریت فناوری ، راه بیفتد و بگویند که چگونه این طراحی را انجام بدهیم و این لوکوموتیو در ایران ، با چه ترتیبی تولید شود. مزیت مدیریت تکنولوژی ، این است که همواره صرفه جویی در هزینه‌ها را برای بنگاهها ، در پی دارد. عمر فناوری کاربر را طولانی می‌کند. انتخاب فناوری را بهره‌ور می‌کند ، هزینه را در خرید فناوری بهینه می‌کند. به همین دلیل ، این شانس وجود دارد که امکان داشته باشند. بنابراین بنگاههایی لازم است در این زمینه بوجود بیایند و به متقاضیان خدمات بدهند ولی

چه کسی این بنگاهها را رده‌بندی خواهد کرد و به آنها مجوز فعالیت خواهد داد و یا آنهایی که فضا را آلوده کرده و سوءاستفاده می‌کنند را به دیگران معرفی خواهد کرد چراکه این اینگونه نیست که یک مؤسسه تعدادی مدیر فناوری را علی‌الابد ، استخدام کند. مانند اینکه یک مؤسسه گاهی به یک وکیل مدافع نیازمند می‌شود ، گاهی به چنین تخصص‌ها نیاز است. بنابراین دفاتر و نهادهای مطالعاتی روی بحث مدیریت فناوری ، در کشور شکل خواهد گرفت که به دیگران خدمات خواهند داد. اینکه چه کسی آنها را ساماندهی خواهد کرد و اجازه نمی‌دهد بازار مکاره بوجود بیاید.

سوال: برداشت از صحبت‌های شما این است که بازار کار مدیران تکنولوژی ، بازار ساماندهی شده نیست و همین باعث می‌شود کارهای بزرگ در این بازار قابل تعریف نباشد؟

* بله. در اینصورت فساد کاری رخ خواهد داد و که مارک‌ها و شرکت‌های معروف اجازه پیدا نمی‌کنند در این زمینه شکل بگیرند. با هر پروژه‌ای ، یک شرکت بوجود می‌آید و پس از آن ، منحل می‌شود.

سوال: این گفته شما ، نوعی پارادوکس نیست؟ از طرفی می‌فرمایید که توسعه مدیریت تکنولوژی در ایران ، نیازمند توسعه بازار کار مدیریت تکنولوژی است و از طرف دیگر ، شرایط موجود ، شرایط مطلوب نیست که یک بازار کار بتواند شکل بگیرد. در نتیجه رشته هم نمی‌تواند توسعه پیدا کند؟

* مدیریت تکنولوژی ، از جنس سرویس و خدمات است. خدمات نیازمند ساماندهی است. اگر از طرف نهادهای ساماندهی‌کننده ، یعنی آنهایی که قواعد همکاریهای بین بنگاهی را تقویت می‌کنند که البته اینچنین سازمانی اکنون وجود ندارد کلاً یک خلاء وجود دارد. چه کسی سازمان‌های فناور یا مشاوره مطالعات فناوری را ارزیابی و نظارت خواهد کرد؟ آیین‌نامه‌های مربوطه را چه کسی تأیید می‌کند؟ آیین‌نامه تخلفات و قوانین رقابت میان آنها را چه کسی تهیه و چه محکمه‌ای محل رسیدگی دعوی خواهد بود. برخی وقتها زمینه هست اما از آنجا که ساماندهی‌کننده نیست ، همچنان آشفتگی می‌بینیم ، مدل شهرسازی را مشاهده کنید. مردم تقاضا برای مسکن دارند و مسکن مرغوب هم می‌خواهند لیکن از آنجاکه کسی که شهر را طراحی می‌کند و زمین‌ها را تفکیک می‌کند ، از ابتدا زمین‌ها را بصورت نامناسب تفکیک می‌کند ، امکان ساخت ساختمان‌هاییکه طراحی دلخواه داشته باشند ، بوجود نمی‌آید. مصالح خرج می‌شوند ، زمین هم مصرف می‌شود ولی خانه‌های با نورگیری مناسب بوجود نمی‌آید. چرا؟ زیرا زمین‌های کوچک و نامناسب طراحی شده‌اند.

سوال: به عبارت دیگر ساماندهی بازار کار مدیریت فناوری انجام نشده است. فکر می‌کنید چه کسی یا چه نهادهایی صلاحیت دارند ساماندهی بازار کار مدیریت فناوری را برعهده بگیرند؟

* کلاً بخش خدمات ، رها شده است. مثلاً وزارت بازرگانی ، اصناف و .. را پوشش می‌دهند. محیط صنعت هم بازار است. اگر محیط صنعت مخدوش باشد ، صنعت هم رشد نمی‌کند. اگر بازار مکاره باشد ، مارکی (brand) شکل نمی‌گیرد ، رقابت‌ها ناسالم می‌شود و همین بحث برای هر سرویس دیگری وجود دارد. الان این موضوع از

نیازهای توسعه‌ای کشور است. بخصوص که عصری است که ارزش تولید نه از تولید بلکه از بخش خدمات ایجاد خواهد شد. و این بخش خدمات است که باید قوانین کار و حضور در آن را منتشر کرده و بر آن نظارت کرد.

سوال: شما ایده‌ای ندارید که چه سازمانی این مدیریت و ساماندهی را برعهده بگیرد؟

* من می‌توانم پیشنهاد بدهم. لکن چنین نهادی وجود ندارد.

درست است که قوانین و مقرراتی برای ساماندهی بازار کار مدیریت فناوری وجود ندارد و این نه تنها برای مشاوران مدیریت تکنولوژی بلکه کلاً برای مشاوران مدیریت است و حوزه مهندسی هم علی‌رغم اینکه حوزه کاریشان شفاف‌تر از حوزه مدیریت است، پروژه‌ای که در سازمان گسترش انجام دادند، آنها نیز به این نتیجه رسیدند که بخش مشاوره مدیریت در کشور مشکل دارد زیرا در طرف عرضه، مشاوره مدیریت حرفه‌ای کم داریم و در طرف تقاضا هم مشتریان حرفه‌ای که سعه صدر داشته باشند و بتوانند با مشاور تفاهم پیدا کنند و او را راهنمایی کنند، مشکل دو طرفه است. و نتیجه این شده است که بازار اشتغال در حوزه مشاوره کشور، رونق پیدا نکرده است و متعاقباً پروژه‌های بزرگ مشاوره نمی‌توانیم انجام بدهیم که این موضوع، تبعات خود را دارد.

این حتماً یک وزارتخانه می‌خواهد، چراکه بسیار وسیع می‌شود. یک وزارتخانه که بتواند قوانین لازم را تهیه کرده، به تصویب مجلس برساند و بعد ابلاغ کند و بعد از نهایت همکاری نهادهای دولتی و غیر دولتی و مشارکت مدنی، استفاده بکند در بحث نظارت.

سوال: فکر نمی‌کنید معاونت فعلی علم و فناوری ریاست جمهوری این ظرفیت حقوقی را دارد که بتواند لایحه تهیه کنند، مقررات مربوطه را ساماندهی کنند؟

* آنها می‌توانند پیشنهاد دهنده تشکیل یک وزارتخانه در این زمینه باشند. ولی اگر خودشان بخواهند وارد شوند و همه عرصه خدمات را ساماندهی کنند، حتماً توان ندارند. ما اکنون در بحث صنعتی شدن، تأکید می‌کنیم روی صنعت و تولید. زمانی هم ممکن است همه مشکلات اقتصادی و فنی مسئله را غلبه کنیم و به یک کشور صنعتی تبدیل شویم و بعد متوجه شویم دنیا مدتها پیش تغییر مسیر داده و به سمت دیگری حرکت کرده است. و ما تازه دنبال هدف کنار گذاشتن آن، یک قرن تلاش کرده‌ایم و این حتماً نزدیک است. زیرا وقتی در اقتصاد، بخش اصلی پول، در بخش غیر صنعتی جابجا می‌شود، مانند بخش آموزش، سلامت، مشاوره و سایر بخش‌ها، بخش مهندسی دانش و...، اقتصاد دانش بنیان، اقتصاد بزرگتری است تا اقتصاد صنعت پایه. از آنجا که تمام دانشگاهها، بخش‌های آموزشی، بخش‌های درمانی، آزمایشگاههای تشخیصی طبی و...، اینها بخشهای دانش محوراند. و این گروه، با دانش سروکار دارند و خدمات ارائه می‌کنند. بنابراین چه کسی باید این بخش‌ها را ساماندهی کند؟ بخش‌هایی وجود دارند. مثلاً در IT، وزارتخانه داریم، گذشته از اینکه چقدر فعال هستند و چگونه عمل می‌کنند. به هر حال، یک متولی وجود دارد. ولی بخش‌هایی هستند که برای آنها متولی نداریم و این لازم است که فهرستی از

شرکت‌های خوب ، ضعیف و خیلی ضعیف به اطلاع مردم برسند و مردم بدانند برای مثلاً درمان به کدام پزشک رجوع کنند.

سوال: منظورتان قائدهای مانند استانداردهای نظام پزشکی است؟

* قطعاً در چنین استانداردهایی ، فقط سازمان نظام پزشکی دقت می‌کند که کسی غیرپزشکان، پزشکی نکند. ولی پزشکی که در خیابان‌های ثروتمند شهر ، باشد نشان از بهتر بودن او است و اگر مطب وی ، پر از جمعیت باشد ، نشان از بهتر بودن است. لذا اگر شما ساعت ۳ دقت داشته باشید ، ساعت ۶ اجازه ورود دارید و در ۳ ساعت که شما نشست‌اید ، به رهگذران نشان داده می‌شود که این مطب شلوغ است. اگر قرار است فرد ساعت ۶ داخل شود ، چرا ساعت ۳ را به او می‌گویند؟ بعد این مرحله ، پزشک می‌خواهد پول کمتری از بیمار بگیرد لکن اگر این کار را بکند ، اعتبار پزشکی خود را پایین می‌آورد. پزشکانی هستند که عمل‌های خطرناک و پر از ریسک را می‌کنند و گمنام‌اند و پزشکانی هستند که دست به جراحی‌های خطرناک نمی‌زنند تا شهرتشان خدشه‌دار نشود و پولهای بالایی می‌گیرند.

سوال: درواقع از آنجا که معیارهای ارزیابی ما ، مخدوش‌اند و بعضاً معیارهای اشتباهی به کار برده می‌شوند ،

؟..

* هیچ‌کس ، سیستم نقدی بوجود نیآورده است و اگر ما نقدی داریم ، نقد فنی باید داشته باشیم. این نهادها باید ارزیابی شوند.

سوال: یعنی حوزه مدیریت تکنولوژی باید نقد داشته باشد؟

* بله. به این جهت که افراد بصورت دلخواه عمل نکنند ، حتماً در غالب شرکت ثبت شده ، عمل کنند ، هویت حقوقی داشته باشند ، چرا که هویت حقوقی ، پایدارتر و ثبات‌تر از هویت حقیقی ایشان است. و بعد این هویت حقوقی ، توسط مرکز با صلاحیتی که کار مدیریت تکنولوژی را درک می‌کند ، نظارت شوند و رتبه می‌گیرند و کارشان نقد می‌شود ، مانند اینکه به یک هتل ستاره بدهند.

سوال: شما در موقعیتی هستید که با فارغ‌التحصیلان رشته مدیریت تکنولوژی از دانشگاه‌های مختلف در ارتباط بودید. شما می‌دانید که دانشگاه شریف ، در این زمینه دوره آموزشی داشته و دارد ، دانشگاه علامه ، دانشگاه آزاد و مالک اشتر ، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره) قزوین هم در مقطع دکتری در رشته آینده‌پژوهی قصد پذیرش دانشجو دارد. شما که با فارغ‌التحصیلان این دانشگاه‌ها ، ارتباط داشته‌اید ، آیا این فارغ‌التحصیلان را افراد توانمندی دیده‌اید و اگر قابلیت را دیده‌اید ، این قابلیت ناشی از آموزش‌ها بوده و یا ناشی از توانمندیهای فردی خودشان؟

* آنچه که مشاهده شده است ، یک توانمندی بالقوه است و بالفعل نیست.

سوال: بیشتر توضیح می‌دهید؟

* یعنی این افراد ، آمادگی انجام کار مشخصی را ندارند. اینها در یک محیط کاری واقعی ، ۲-۳ سال باید کار کنند تا اعتماد به نفس و سایر اقتضائات لازم برای انجام کار ، در ایشان بوجود بیاید. ما از فارغ‌التحصیلانی که به ما مراجعه کردند ، فقط آمادگیشان برای انجام کار، بالاتر رفته است و مستعدتر شده‌اند. نه اینکه اکنون آماده ایفای نقش‌اند.

سوال: یعنی می‌فرمایید که لازم است در برنامه آموزشی در رشته مدیریت تکنولوژی ، جنبه‌های عملی و کارآموزی تجربی را تقویت کنیم؟

* خیر ، ما که بیش از این نمی‌توانیم از سیستم آموزشی طلب کنیم. الان سیستم آموزشی ، کار خود را انجام می‌دهد و از نظر من ، یکی از درخشان‌ترین نقاط آموزش کشور محسوب می‌شود. اگرچه بازدهش کم باشد. ولی در هر صورت ، یک دانشجو یک فرصت آموزش که یک تمرین پروژه‌ای هم داشته است ، در رشته خبره نمی‌شود. این موضوع ، یک بصیرت و خبرگی می‌خواهد و یکسری دانش می‌خواهد. یکسری دانش برحسب گرایشی از مدیریت تکنولوژی که داشته ، دارد. اما خبرگی که مورد بحث است و ناشی از تحولی در نگرش انسان است ، این نگرشها در دانشجویان ، هنوز نگرش دانشجویی است. باید نگرشها تغییر کند. بعضاً ما دانشجویانی از این قبیل را در ستاد نانو داریم که بنده به عنوان پیشکار این مسئله ، کمک ایشان را بسیار مناسب می‌بینم اما اگر کاری را به آنها بسپاریم ، و بخواهیم کار را تحویل بگیریم ، کار بی‌روحو را ارائه می‌کنند.

درواقع بیشتر توانایی دستگیری دارند در حال حاضر اما نمی‌توانند پیشکار حرکتی باشند و ضمن راه ، اصلاح می‌شوند.

سوال: شما ، نیروهایی در سازمانتان دارید که در مقطع دکتری درس می‌خوانند. یعنی بعد تجربه کاری چند ساله ، وارد حوزه آموزشی شده‌اند. بنظر شما ، این افراد که پس از کسب تجربه وارد حوزه کار شده‌اند موفق‌تراند یا آنهایی که تجربه نداشته‌اند یا تجربه کمتری داشته‌اند؟

* طبیعی است. وقتی استاد ، درس می‌دهد ، شاگردان و دانشجویان ، درس را گوش می‌کنند ولی هرکدام برداشت متفاوتی دریافت می‌کنند که دقیقاً نزدیک به گفتار استاد نیست. اما دانشجویی که سابقه کار عملی داشته و به درس گوش می‌دهد ، هم درس را راحت‌تر می‌فهمد و هم نزدیکتر به حرف استاد.

سوال: در واقع شما موافقید که ورودی‌های این دوره ، حتی‌الامکان از کسانی که تجربه کاری دارند انتخاب کنیم. تجربه لزوماً فنی نه ، بلکه حتی‌الامکان تجربه کاری در مدیریت تکنولوژی؟

* بله. زیرا اگر بگوییم پذیرش از مهندسان صورت گیرد، زحمات بسیاری باید کشیده شود تا مهندس را از فضای مهندسی، دور کنید، اگر هم بگوییم فقط یک مدیر انتخاب کنید، او هم می‌خواهد با تکنیک‌های مدیریت همه چیز را حل کند و بسیار انرژی خواهد برد.

بهترین افراد، کسانی‌اند که برای مدتی در مؤسساتی که کارشان در ارتباط با فناوری بوده، آنها را به کار گرفت. اما این شرایط هم بسیار انتزاعی و ایده‌آل است. اما منطقی این است که دانشگاه علاقه‌مندان را به بحث نزدیک کند. بخش‌هایی از این افراد، وارد نهادها بشوند. اگر ما نهادهای با سابقه‌ای در وزارت‌خانه‌ها و... داشتیم، این افراد به آن مراکز ارجاع می‌شدند و به تدریج از آنها کار یاد می‌گرفتند ولی از آنجا که چنین مراکزی وجود ندارد، داوطلبان خودشان باید ایجادکننده حرکتی شوند و این بسیار مشکل است. مگر اینکه استادی همراه اینها باشد و در مسائل، پیشگام باشد. بحث سوپروایزری برای این افراد، بسیار نیاز است. تا آن اعتماد به نفس‌ها و آن اصلاح نگرش‌ها، اتفاق بیفتد.

سوال: تا آنجا که بنده اطلاع دارم، از اوایل سال ۷۰، سالهایی بود که دفتر همکاریهای فناوری، جلسات متعددی را با مدیران دستگاههای اجرایی، مدیران صنایع بزرگ برگزار کرده بنده بعضاً صورت جلسات آنرا مطالعه کرده‌ام. در این جلسات در رابطه با ضرورت مدیریت تکنولوژی، ضرورت مواجهه درست با تکنولوژیهای آینده و چگونگی ورود تکنولوژی‌ها به کشور و مسائل این قبیل بالاخص بحث انتقال تکنولوژی، جلسات خوبی صورت گرفته و راجع به موضوعات متعدد صحبت شده. به نظر شما، در طول این سالها، ۷۰ الی ۸۷ در طول حدود ۲۰ سال گذشته که دفتر و همکاران شما و بویژه خود شما، عنایت خاصی به مسائل مدیریت تکنولوژی داشته‌اید، چه نقاط عطفی رخ داده که خوب بوده و چه اتفاقاتی رخ داده که خوب نبوده و اگر اتفاق دیگری می‌افتاد، بهتر بود؟

* در سطح ملی؟

سوال: بله. در حوزه مدیریت تکنولوژی. البته فکر می‌کنید نقش خود شما در این حوزه، چقدر مهم بوده است؟

* می‌شود گفت تا سال ۷۰، برداشت کشور از مقوله فناوری، در حد مقوله صنعت بود. کم‌اینکه نام دانشگاههای صنعتی، دانشگاههای تکنولوژی بود که مثلاً دانشگاه شریف، Sharif Technology University بود. ولی در ترجمه، دانشگاه صنعتی شریف گفته میشد. این دو مفهوم را خیلی نزدیک به یکدیگر می‌دیدند. بعدها متوجه شدند که صنعت یک مقوله پیچیده اجتماعی است. مقوله صنعتی است. مقوله تولیدی است و تکنولوژی، از یک جنس دیگر است. از دهه ۷۰ به بعد، البته دفتر همکاریها، تنها نهادی نبود که در این زمینه، مبلغ تفاوت فناوری باشد. چراکه سازمان پژوهش‌ها، یک شعبه‌ای ایجاد کرده بود با همین موضوع و چند جزوه هم منتشر کرد و یک سمینار و چند نفر هم برای یادگیری دوره مدیریت تکنولوژی به خارج فرستادند که یاد بگیرند و برگردند. آن حرکت گرچه ناکافی بود، ولی در حد شعله کبریتی که بخواهد جنگلی را روشن کند، محسوب می‌شد. زیرا به

موازات آنها ، بخش نظامی کشور ، لاجرم به مقوله فناوری پرداخته بودند و کتبی را منتشر کردند. اینها روی هم رفته ، مثل رعدوبرقی که در یک شب تاریک گاهی فضا را فقط یک لحظه روشن می کند و خاموش می شود ، بود. اما نهادی که بطور مستمر ، مقوله فناوری را در سطوح مختلف ، نزد مدیران و تصمیم گیران و محافل تأثیرگذار دنبال کرد ، دفتر همکاریهای فناوری بود. از این لحاظ ، این شبیه رعدوبرق نبود که خاموش شود ، امتداد پیدا کرد. به علت اقتضای فعالیت دفتر که با خود موضوع فناوری آمیخته بود ، دفتر ناچار بود به مسئله مدیریت فناوری نزدیک شود. که بعدها ، اقداماتی در ترویج مفاهیم دوره های آموزشی کوتاه مدت در باب مدیریت تکنولوژی برپا شد. (با همکاری دانشگاه شریف) و در آن زمان ، از آنجا که اینترنت نبود و دسترسی به کتابخانه های خارجی آسان و حتی ممکن نبود ، مگر کسی که خودش برای تحصیل رفته باشد و تصادفاً رشته مدیریت تکنولوژی می داشته و یک تجربه ای در این زمینه اندوخته ، شانس دیگری وجود نداشت. اینچنین فردی هم اگر می بود ، معلوم نبود جایگاه مناسب آموزشی پیدا کند ، کدام دانشگاه جذب بشود یا نشود و نهایتاً چه چیزی را تدریس کند چراکه چنین رشته ای وجود نداشت. ولی به لحاظ بحث آموزشی ، پیش از این ، این کار در بخش سازمان پژوهش های وزارت علوم ، پیگیری شده بود و مجوزهای اولیه برای تأسیس این رشته ، احراز شده بود. منتها از آنجا که پتانسیل علمی داخل کشور ، هنوز تکوین پیدا نکرده بود ، امکان تشکیل دوره ها نبود. به نظر بنده ، یک نقطه عطف از بابت ترویج مدیریت تکنولوژی ، مقطعی بود که این پتانسیل ها ، از دفتر همکاریها ، به سمت دانشگاهها ، سرازیر شد. و این اعتماد هم در مجموعه کشور بوجود آمد که می توانیم این رشته را در داخل راه اندازی کنیم. پس از اینکه اولین دانشگاه شروع به فعالیت نمود ، دانشگاههای دوم ، سوم ، چهارم و فعالیت کردند. همچنین الحمدالله ، این اعتماد هست و با مقوله آشنا شده اند و بعضاً اساتید بسیار سریع می توانند روی این موضوع سوییچ کنند. ولی نباید با این مقوله بصورت یک جریان زودگذر برخورد کرد که بگویند ، گویا یک هوسی بوده. بلکه هر که روی این موضوع سوییچ کند ، باید بداند که عمرش را می خواهد بگذارد. علیرغم اینکه ظاهر ساده ای ممکن است نشان دهد ، محتوای عمیق دارد که اصلاً مقوله مدیریت از این جنس است. اطلاعات ممکن است محدود باشد ، لکن پختگی در اطلاعات نیاز است. بنابراین عناصر علمی که رویکردی به این بحث داشته باشند ، باید نگاه درازمدت و داریم داشته باشند تا به آن خبرگی و بصیرت برسند.

سوال: به نظر شما ، آیا فضایی که در سال های گذشته داشته ایم ، شرایط مطلوبی برای شکل گیری آن جامعه خبره علمی بوده و یا اینکه می توانسته اتفاقاتی بیفتد که بهتر شود؟

* اگر یک تقسیم کاری میان این دانشکده ها اتفاق بیفتد و هر کدام با یک رویکرد مشخصی به مقوله مدیریت فناوری نزدیک شوند ، در دراز مدت ، تمرکز ، پختگی می آورد. در این موضوع ، حتماً باید یک تقسیم کار میان دانشگاهها ، شکل بگیرد. یکی روی مقوله انتقال تکنولوژی تمرکز کند ، یکی روی مقوله برون سپاری کار کند و دیگران روی مباحث دیگر.

در اینصورت اگر تقاضای پژوهشی هم از سمت صنعت مطرح نشود، این موضوع نیازمند این است که دانشگاهها که در مرز دانش قرار دارند، به سمت دانشگاههای کارآفرین و نوآور سوق پیدا کنند. نوآوردن آنها، به این معناست که از این دانشگاهها، نوآوری، پتنت و خروجی بدست بیاید. گاهی شرکتهای نوآور، بدانکه با تورهای دانشگاهها منتقل شوند و بعد از آن بروند پارکهای دانشگاهها و بروند بیرون و سهامی را برای دانشگاه داشته باشند. که اگر اینچنین فضایی بخواهد شکل بگیرد، قطعاً در موارد پراکنده، ممکن است اما در مواردیکه حرکت سیستمی است فرض کنید سیستم دوربین فیلم برداری، دهها تکنولوژی است و یک تکنولوژی نیست که ناشی از یک فرایند پژوهش مکانیک باشد. دهها فناوری مختلف همکاری می کنند تا یک سیستم شکل بگیرد. در اینجاست که دانشگاهها نیاز خواهند داشت به مدیریت تکنولوژی که اگر فرض کنید دستگاهی مثل دستگاه تولید بستنی را بخواهد توسعه بدهد، ببیند عیب آن چیست، لرزش از کجاست، چه کنیم بستنی های با مدل های جدید و خوشمزه بزند و این کار را بخواهد بین دانشکده های مختلف توزیع کند. کسی که رشته اش کنترل است. کنترل در چیست؟ کنترل در فضا و خلاء که نیست. کنترل در فرایند مشخص است. بنابراین یک نفر که رشته اش قدرت است، می خواهد سیستم تقسیم دستگاه بستنی را بسازد. این فرد، بالاخره باید یک سفارش داشته باشد. این سفارش اگر وجود نداشته باشد، اینها نمی توانند. یکی از راهها این است که خود دانشگاه، هسته مدیریت تکنولوژی داشته باشد و دست روی یک فناوری یا یک ماشین بگذارد و بخواهد آنرا بهینه کند، کار بین دانشجویان توزیع کند و آن دانشکده هایی که به هیچ وجه این شانس را نداشتند که خودشان نوآوری کنند، بلکه منتظر سفارش بودند، خودبه خود از تجمیع این کارها در یک سیستم، سیستم جدیدی بوجود می آید که آن سیستم قابل عرضه و فروش خواهد بود. یعنی اگر دانشگاه بخواهد از نسل اول جدا شود و به نسل دوم بپیوندد و حتی از دوم به نسل سوم برود، به واحدی برای مدیریت تکنولوژی نیاز دارد. این واحد برای ثبت مالکیت معنوی دانشگاه، فعال خواهد بود. برای ارتباط با صنعت فعال خواهد بود و یک نهاد ضروری محسوب می شود برای پژوهشگاهها و دانشگاهها.

سوال: این بحث بسیار جالبی است و پیش از این، کمتر به آن توجه شده است که مدیریت تکنولوژی، می تواند ابزاری برای تحول دانشگاههای ما، از نسل اول به دوم و یا به سوم باشد؟

* در آینده، هسته اقتصاد شهر، می تواند دانشگاه باشد و امروز، هسته اقتصاد شهر، یک کارخانه است ولی اگر قرار است که همه چیز دانش بنیان باشد، هسته می تواند دانشگاه باشد. و فرایند یادگیری، می تواند بسیار طولانی شود و امروز، زمانی به یک جوان ۲۰ ساله، بعد سربازی می گویند زندگی را شروع نکن و تو باید ۱۰ سال دیگر درس بخوانی، او نمی تواند ۱۰ سال دیگر از پدرش پول تو جیبی بخواهد و ۱۰ سال ازدواج نکند، ۱۰ سال محتاج خانواده باشد. بنابراین باید فضایی بوجود آورد که پسرها، بتوانند کار کنند و درس بخوانند. این به این معنی نیست که بروند جایی کار کنند و در جایی دیگر درس بخوانند. جایی باشد که کارشان درسشان و درسشان، کارشان باشد. بنابراین، این آدم، قرار نیست به سرعت فارغ التحصیل بشود. قرار است همینجا که درس می خواند، بلافاصله همان درس را که خوانده، در پروژه های مشارکت کند و به همین منوال و اینگونه شما می توانید کارهای بسیار کیفی،

بحث‌های تهیه فیلم ، مستندات ، بحث‌های تهیه محصولات هنری ، فرهنگی ، مقالات و نشریات و .. ، با یک پژوهشی همراه باشد. اینگونه نیست که یک نفر کارگردان است و دوربین دارد و فرد با استعدادی است و تهیه‌کننده و سرمایه‌گذار و یک تجارت و یک اقتصاد. بلکه هر فیلمی را می‌تواند تعداد زیادی پژوهش‌های اجتماعی ، تربیتی و... همراهی کنند تا یک محصول با ارزش سرگرم کننده و آموزنده تولید شود. در اینصورت، خود اینها ، می‌شود محصولات این حرکت.

سوال: در واقع دانشگاه می‌تواند در بطن اقتصاد و جامعه ، حضور داشته باشند؟

* بله. مهم‌ترین هسته اقتصاد یک شهر ، می‌تواند دانشگاه باشد ، افراد می‌توانند سالیان طولانی در دانشگاه‌ها درس بخوانند و کار کنند و حسب استعدادشان پیشرفت شغلی داشته باشند و اینگونه نشود که بگوییم که دانشگاه جایی است و شرکت‌ها ، جایی دیگر. الان مثلاً شرکت ساختمانی که افراد آن ، روزی از دانشگاه خارج شده‌اند و آنجا رفته‌اند ، بسیار در ساختمان‌سازی کارآمدترند از اساتید خودشان در دانشگاه‌ها. اینگونه نباید باشد. بلکه این مدل به ما کمک خواهد کرد که افراد سالیان طولانی در دانشگاه کار کنند ، درس بخوانند و حقوق بگیرند و کارهای بسیار با کیفیت تولید کنند و به بیرون عرضه کنند و بعد از مدتی، به شرکت‌های وابسته به دانشگاه تبدیل بشوند.

سوال: واقعاً بحث خوبی بود. بسیار از شما متشکریم که لطف کردید.

مصاحبه با آقای دکتر حاج حسینی
رئیس محترم پژوهشکده مطالعات تکنولوژی
سازمان پژوهشهای علمی صنعتی ایران

به نام خدا

مصاحبه با جناب آقای دکتر حاج حسینی - رئیس محترم پژوهشکده مطالعات تکنولوژی

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی

سوال: جنابعالی جزو پیشکسوتان مدیریت تکنولوژی کشور ما هستید و اولین سازمانی هم که در کشور اقدام به راه اندازی مدیریت تکنولوژی کرد سازمان پژوهشها بود که در سال ۱۳۷۲ مجوز برگزاری دوره کارشناسی ارشد و دکترا را دریافت کرد. به همین دلیل به حضور شما رسیدیم تا ان شاء الله بتوانیم در راستای تعریف توسعه مدیریت تکنولوژی کشور، از دیدگاه و نظرات شما استفاده کنیم.

* از شما که این موضوع بسیار مهم را مطرح کردید تشکر می‌کنم و باز ممنونم که این فرصت را در اختیار من قرار دادید تا با هم گفت و شنودی داشته باشیم و این خود طبیعتاً یک مرحله‌ی یادگیری است که ان شاء الله با ورود شما به بحث و مسائلی که مطرح می‌شود، استفاده خواهیم کرد.

سؤال خوبی را مطرح کردید. همان طور که در فرایندها مرسوم است باید خود موضوعی را که مدیریت در مورد آن صورت می‌گیرد، خوب بشناسیم و جایگاهش را بدانیم. یعنی ببینیم موضوعی که قصد داریم بر آن مدیریت کنیم، در مورد آن به نیروی انسانی خود آموزش دهیم، برای آن ساختار و نهاد بسازیم و چگونگی هدایت آن را همه جانبه ببینیم؛ چیست. همین طور برای آن که نتایج آموزش‌های ارائه شده در حوزه‌ی مدیریت تکنولوژی - که هم جنبه آموزشی و هم پژوهشی دارد - و دستاوردهای این مطالعه و کارگاه آموزشی، در جامعه به کار گرفته شود لازم است، خود موضوع را بشناسیم. به نظر من اگر در حوزه‌ی مدیریت تکنولوژی، درک صحیحی نسبت به خود تکنولوژی (یعنی موضوع بحث) پیدا شود، می‌توان کارکردها و شرایط لازم برای بهبود را دریافت و برای آن برنامه‌ریزی کرد. به همین نحو در حوزه آموزش هم کارکردهای مدیریت تکنولوژی به خوبی فهم و پیاده شده و جامعه از نتایج و دستاوردهای آموزش و پژوهش در حوزه‌ی مدیریت تکنولوژی بهره‌مند خواهد شد.

سوال: با این توصیف، تعریف شما از تکنولوژی چیست؟

* با نگاهی به اسناد و مدارک و مطالعاتی صورت گرفته در بخش‌های اقتصادی، صنعتی، اجتماعی، فرهنگی، کشاورزی؛ در دید و بازدیدها از بخش‌هایی که به نحوی با تکنولوژی -حتی در حوزه خدمات- مرتبط هستند و مفاهیمی که از بزرگان در این حوزه و از محافل و سازمان‌های بین‌المللی و سازمان‌های تخصصی ارائه شده، درمی‌یابیم که واقعاً در زمینه‌ی تعاریف و مفاهیم تنوع وجود دارد. متناسب با حوزه‌ی تخصصی سازمان‌های مختلف، نگاه و نگرش آن سازمان، رویکردهای مختلف انجام مطالعات (اقتصادی، اجتماعی، فنی و مهندسی و...) و خاستگاه و جایگاه آن‌ها تعاریف متفاوتی از تکنولوژی بیان شده است. در بحث‌های عمیق مشترکات خوبی را خواهیم دید. همه‌ی کارهایی که در اطراف انجام می‌شود: در خانه، اجتماع، محیط کار، در حوزه‌های صنعتی، در حوزه‌های فرهنگی، اقتصادی، سیاست و مسائل دفاعی، با درجه پیچیدگی‌های متفاوتی که دارند به وسیله مجموعه‌ای از تکنیک‌ها انجام می‌شود تا ما را به اهداف خود رسانده و نتیجه و محصول مطلوب را حاصل نماید. البته این زبان عامیانه مطلب است اما در جزئیات ما با دو حوزه علم (وبه‌طور جزئی‌تر دانش ۸۷) و حوزه تکنولوژی روبرویم. برای فهم بهتر تفاوت‌های علم و تکنولوژی باید تعریف مناسب‌تری ارائه کنیم.

باید دید هدف هر یک از این دو حوزه کدام است؟ از روی هدف‌های دو حوزه ۸۸ و تکنولوژی می‌توانیم به تعریف آن هم برسیم. هدف علم شناخت مجهولات است. به دنبال این نیست که سریع و فوری مشکلی را حل کند. علم به دنبال روشن کردن مجهولات بشر در افق‌های دور و نزدیک است. در حوزه اقیانوس‌شناسی، فضا و حوزه‌های طبیعت و فیزیولوژی بدن انسان و حوزه‌هایی انسان و اجتماع. علم می‌خواهد انسان را به کشف پدیده‌های موجود در عالم خلقت برساند. اما اطلاعاتی که از فرآیند علم حاصل می‌شود، اطلاعات علمی است. این اطلاعات علمی و این مجموعه دانشی حاصل، کاربرد سریع و فوری ندارد بلکه پایه‌ای است برای مرحله بعدی که آن را اطلاعات تکنولوژی می‌نامیم. اطلاعات تکنولوژی ارزش افزوده‌ای است که روی اطلاعات علمی حاصل شده و موجب ارائه‌ی محصول و خدمت می‌شود. همچنین شرایط چگونگی انجام کار را فراهم می‌آورد. در واقع هدف فعالیت‌های علمی یا علم این است که به جامعه اطلاعات بدهد (در افق‌های دور و نزدیک) و انسان را از عالم مجهولات به عالم معلومات آورده و کاربرد اقتصادی هم ندارد. به همین دلیل است که اطلاعات علمی در اینترنت، مجلات، ژورنال‌ها، پایگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها وجود دارد و افراد می‌توانند از آن استفاده کنند اما اطلاعات تکنولوژی به دلیل این که راه انجام یک کار است و حاصل ایجاد یک ارزش افزوده از اطلاعات علمی است، چنین نیست.

حاصل کار روی مجموعه‌ای از اطلاعات علمی و تولید مجموعه‌ای از مستندات و شرایط که راه چگونگی انجام یک کار را بیان می‌کند، اطلاعات تکنولوژی است که تلفیقی از دانش چرایی و چگونگی است. لذا کاربرد دانش را

⁸⁷ knowledge

⁸⁸ science

می‌توان تکنولوژی نامید. به عبارتی دیگر، براساس تعریف اسکاپ ۸۹ مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، فهم مدیریتی و اطلاعات فرایندی (مستندات ۹۰) که می‌تواند محصول یا خدمتی را با کیفیت مناسب ارائه دهد، تکنولوژی می‌نامیم.

سوال: پس تکنولوژی همان روش انجام امور به منظور تولید محصول یا خدمتی خاص مبتنی بر دانش و تحقیقات است؟

* دقیقاً. در عالم امروز چون دانش بشر توسعه پیدا کرده، دیگر تکنولوژی‌ای که صرفاً مبتنی بر تجربه باشد لزوماً اقتصادی نیست بلکه اگر تکنولوژی مبتنی بر دانش، پایه‌های علمی و شیوه‌های آزمایشگاهی بوده و از مجموعه‌ی یک کار تحقیقاتی حاصل شود و بتواند محصول یا خدمتی را در حوزه‌ی صنعت، کشاورزی یا خدمات ارائه کند؛ دارای تعریف جامع مورد نظر ماست. لذا به‌طور عمومی تکنولوژی کاربرد دانش است.

شایسته‌است در این جا اشاره‌ای هم به مفهوم تعمیم‌پذیری تکنولوژی داشته‌باشیم. تکنولوژی مفهومی است مثل نوآوری که به همه‌ی عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، دفاعی، صنعتی و جامعه‌شناسی می‌تواند تعمیم یابد. چنان‌که در حوزه‌ی کاربرد هم چنین است. همان‌قدر که نیازمند استفاده از تکنولوژی برای تولید محصول خوب و با قیمت کم در کارخانه هستیم برای اداره‌ی شهرداری خود نیز به آن نیاز داریم.

یعنی چون تکنولوژی مفهوم انجام چگونگی کار را در خود دارد، در همه جا کاربرد می‌یابد. ممکن است درجه‌ی سخت‌افزارها و نرم‌افزارها یا سطح پیچیدگی آن‌ها کم و زیاد شود اما مفهوم و مضمون همان است و می‌توان این تعریف را به تمنا حوزه‌ها؛ از حوزه‌های پیچیده فناوری اطلاعات و ارتباطات، میکروالکترونیک گرفته تا حوزه‌ی ارائه‌ی یک خدمت یا محصول ساده تعمیم داد.

سوال: آیا مؤلفه‌هایی وجود دارند که تکنولوژی را در دو حوزه متمایز کند؟ (مثلاً نانو تکنولوژی را از تکنولوژی در حوزه‌ی دیگر)

* مطالعات بنده آن‌قدر عمیق نیست که بتوانم به چگونگی تمییز مؤلفه‌ها با این چارچوب اشاره کنم. اما می‌توان چنین برداشتی داشت که: اگر تکنولوژی را کاربرد دانش بدانیم در واقع می‌گوئیم دانشی ایجاد شده و بعد برای چگونگی انجام یک کار از این دانش استفاده و بهره‌برداری شده. اگر بخواهیم این مفهوم را در نانو تکنولوژی پیگیری کنیم، باید گفت دانش و انجام کار، در این حوزه خیلی به هم نزدیک است. در واقع محتوای دانش در نانو و های‌تک‌ها ۹۱ بیشتر است اما در سایر سطوح تکنولوژی این نزدیکی کمتر است. البته من هنوز تعبیر و تفسیر شفافی

⁸⁹ SCOP

⁹⁰ documents

⁹¹ High-tech

برای تفاوت نانو از نظر تقسیم دانش و تکنولوژی با حوزه‌ی دیگری مثل پتروشیمی پیدانکرده‌ام ولی فکر می‌کنم در حوزه نانو و های‌تک‌ها، دانش محتوایی بیشتر است.

سوال: با تشکر از توضیحاتی که فرمودید. اشاره شد که تکنولوژی برای حفظ موقعیت رقابتی یک بنگاه (برای تولید محصولی جدید) یا ارتقاء جایگاه اقتصادی یک کشوری (مثلاً از نظر کمک به توسعه صادرات آن یا افزایش درآمد سرانه‌اش) مهم است. حال شما نوع توجه به تکنولوژی یا به تعبیری مدیریت تکنولوژی را چگونه تعریف می‌کنید؟ چه زمانی می‌توانیم ادعا کنیم که توجه لازم را به تکنولوژی داشته‌ایم یا تکنولوژی را درست مدیریت کرده‌ایم؟

* همان‌طور که استحضار دارید در تحلیل تکنولوژی عمدتاً به سطح بنگاه توجه می‌شود. یعنی خاستگاه تکنولوژی در یک بنگاه و برای تولید یک کالا یا ارائه یک خدمت است. در واقع مجموعه‌ای از فرایندها یا تکنیک‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند تا یک محصول یا خدمت را ارائه کنند. مصداق عملی و واقعی این امر، بنگاه است. لذا بنگاه برای حفظ رقابت خود یا یافتن چگونگی تولید محصول خود، به تکنیک‌ها توجه می‌کند و مجموعه‌ای از این تکنیک‌ها که راه انجام کار و تولید محصول و خدمت را ارائه می‌دهد تکنولوژی را شکل می‌بخشد.

ما چگونه می‌فهمیم که از یک تکنولوژی خوب استفاده کرده‌ایم یا تکنولوژی را لحاظ کرده‌ایم یا خیر؟ طبیعتاً هر بنگاه یک استراتژی کسب و کار دارد که با آن استراتژی و راهبردها می‌خواهد مجموعه منابع خود را تلفیق و محصولی یا کالایی را تولید کند. یک استراتژی دیگر در کنار این کسب و کار و این چتر کلی قرار می‌گیرد که همان تکنولوژی است و این‌ها در کنار هم تعبیر می‌شوند. اگر بنگاه بخواهد از نظر رقابتی در یک جایگاه خاص قرار بگیرد یا سهم خاصی از بازار را کسب کند و به عبارت دیگر استراتژی‌ها و راهبردهای کسب و کار خود را تحقق بخشد که به این فهم و درک مدیریتی دست یابد و بداند که از چه تکنیک‌ها و چه روش‌های انجام کاری (همان تکنولوژی) باید استفاده شود؟

سوال: در واقع شما ترجیح می‌دهید مدیریت تکنولوژی را بر اساس جایگاهش در برنامه‌ریزی استراتژیک بنگاه تعریف کنید؟

* دقیقاً. مدیریت تکنولوژی در این‌جا به کمک مدیریت کسب و کار می‌آید و یک مدیر کسب و کار موفق با فهمی مناسب از مدیریت تکنولوژی می‌تواند استراتژی و راهبردهای کسب و کار خود را به وسیله ابزار مدیریت تکنولوژی با موفقیت تحقق بخشد.

سوال: بنابراین در سطح بنگاه، مدیریت تکنولوژی ابزاری برای تضمین تحقق استراتژی بنگاه است. اما شما مدیریت تکنولوژی را در سطح ملی چگونه تعریف می‌کنید؟

* همین فهم بنگاهی از جایگاه مدیریت تکنولوژی باید در سطح کلان و ملی جاری شود و مدیران کشور در سطح برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، در شوراها، وزارتخانه‌ها و بخش‌های مختلف این فهم را پیدا کنند و برای هدایت جامعه و ارزش افزوده بیشتر در جامعه بتوانند با استفاده از ابزارهای بنگاهی و بخشی یکپارچگی‌ای را بین منابع به‌وجود آورند. یعنی برای هدایت کشور و به‌منظور افزایش تولید ناخالص داخلی، درآمد سرانه، رونق اقتصاد و توسعه‌ی صنعت، خدمات و کشاورزی باید مدیران برنامه‌ریز ما، فهم خوبی از مدیریت تکنولوژی در سطح ملی داشته باشد.

سوال: منظور شما از فهم خوب، داشتن اولویت‌های مشخصی برای سرمایه‌گذاری است؟ لطفاً کمی بیشتر توضیح دهید.

* فهم خوب از چگونگی مدیریت آثار و کاربردهای تکنولوژی در حوزه‌های اقتصادی، صنعتی و... در سطح ملی و سیاست‌های انگیزشی برای توسعه این قضیه مدنظر است. در این جا می‌توان به بحث نظام ملی نوآوری توجه کرد چراکه چتر پوششی خوبی دارد و می‌توانیم توسعه تکنولوژی را هم همراه با نوآوری‌ها تحت این مجموعه مطرح کنیم. لذا کسانی که بایستی مفهوم نظام ملی نوآوری را بدانند، همان مدیران ارشد و سطح بالای ما هستند که در حال برنامه‌ریزی در حوزه‌های علم و تکنولوژی و به دنبال تولید کالا و خدمات و شکوفایی اقتصاد در برنامه‌های ۵ ساله می‌باشند.

سوال: می‌توان از صحبت شما این‌گونه برداشت کرد که مدیریت تکنولوژی در سطح ملی، در واقع مدیریت چرخه نوآوری از ایده تا تجاری‌سازی یا از تحقیقات تا تجاری‌سازی است؟

* دقیقاً. من فکر می‌کنم که مدیران کلان و برنامه‌ریزی و بخش ما اگر بخواهند هدایت خوبی روی منابع (فیزیکی، انسانی، پولی، زیرزمینی و...) داشته باشند بایستی فهم خوبی از فرایند تحقیق تا تولید داشته باشند و مجموعه این مفهوم ۹۳ در درون نظام ملی نوآوری متمرکز و چکیده شده. اگر این فرایند به خوبی شناخته شود می‌توان از منابع ملی در بخش‌های مختلف استفاده کرد و برنامه‌ریزی‌های کلان ملی را شکل داد.

سوال: بحث به جای خوبی رسید. اشاره شد که مدیریت تکنولوژی در سطح ملی در واقع همان «مدیریت چرخه نوآوری» در فرمایشات رهبری، یا به تعبیر شما، زنجیره تحقیقات تا تولید یا بازار است. بنظر شما مدیریت این چرخه در کشور ما چه تفاوتی با مدیریت تکنولوژی در کشورهای دیگر دارد؟ چه مؤلفه‌هایی هست که مدیریت تکنولوژی در ایران را از مدیریت تکنولوژی در سایر کشورها متمایز می‌کند؟

* سؤال بسیار خوبی است. با مطالعه‌ی ادبیات مدیریت تکنولوژی و تجربه‌ی کشورها در این زمینه (مثل تجربه‌ی کره و دیگران)، علاوه بر فهم و شناختی از مراحل تکاملی آن‌ها در حوزه علم و تکنولوژی پیدا می‌کنیم به این جمع‌بندی می‌رسیم که این مدل‌ها کاملاً غیرقابل انتقال است.

سوال: شاید بهر باشد بگوییم غیرقابل انطباق یا پیاده‌سازی نعل به نعل.

* بله. لذا بحث مفصل مؤلفه‌های متعددی که در نظام نوآوری در چرخه تحقیق تا تولید یا ایده‌پردازی تا رسیدن به رفع نیازهای ملی مطرح‌اند، پیش خواهد آمد. در کشور ما، این پارامترها، مؤلفه‌ها و بازیگران متنوع سیستم و زیرسیستم‌ها، به دلیل مسائل فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، متغیرهای شکل گرفته در طول زمان که بستر ۹۴ و بوم زندگی را در این جامعه برای ما فراهم کرده‌اند؛ کاملاً با نظام‌های دیگر متفاوت‌اند.

سوال: یعنی ما در عین این‌که باید فهم درستی از فرایند توسعه تکنولوژی - که شاید در دنیا مشترک باشد - داشته باشیم؛ باید مؤلفه‌های بومی خود را بشناسیم و با درکی درست از آن فرایند، چرخه‌ی مناسب کشور خودمان را طراحی کنیم.

* کاملاً. یعنی ما دقیقاً بایستی به ادبیات این موضوع و تجربیات سایر کشورها شناخت پیدا کنیم و خودمان طراحی کنیم. اما هیچ راهی به جز آرایش این مؤلفه‌ها و عناصر با روش‌های مطالعه علمی و سعی و خطا در کنار هم و تلفیق و ترکیب آن‌ها وجود ندارد. برای مثال می‌توان به یکی از مباحث اصلی در نظام ملی نوآوری در حوزه علم و تکنولوژی که نهایتاً بر توسعه علم و تکنولوژی تأثیر دارد، اشاره کرد که بحثی تحت عنوان فاکتور سرمایه اجتماعی ۹۵ است.

سرمایه اجتماعی مضمون و مفهوم بسیار عمیقی است که در فرهنگ روابط اجتماعی انسان هادر یک جامعه و سوابق دیرینه آن کشور ریشه دارد. این‌که افراد چگونه به یکدیگر نگاه می‌کنند؟ چه قدر به همدیگر اعتماد دارند؟ گروه‌های اجتماعی که در درون یک کشور با هم کار می‌کنند، صنوف اقتصادی، فرهنگی و مدیران ارشد کشور، مدیران میانی، کارمندان، مدیران، مجموعه تعامل این‌ها با یکدیگر چگونه است؟ چگونه این‌ها به هم اعتماد می‌کنند؟ درجه اعتماد آن‌ها به هم چقدر است؟ آیا می‌توانند با هم مشارکت کنند؟ کار جمعی کنند؟ کار تیمی انجام دهند؟ این‌ها از مسائل بسیار اساسی حتی در توسعه نوآوری و فن‌آوری و نظام‌ها و سیستم‌ها است در صورتی که ممکن است ما فقط به مسائل سخت‌افزاری و ماشینی نگاه کنیم. هرکس ماشین بیشتری داشته باشد، تجهیزات بیشتری داشته باشد، ظاهراً پیشرفته‌تر است.

سوال: بنابراین نباید صرفاً دید سخت‌افزاری داشته باشیم. تا اینجا اشاره فرمودید که به علت این‌که زیرساخت‌های اقتصادی - اجتماعی ما متفاوت است، مؤلفه‌های مدیریت تکنولوژی در ایران هم متفاوت است و ما باید

⁹⁴ context

⁹⁵ social capital

متناسب با قابلیت‌های خودمان طراحی مناسبی داشته باشیم. به نظر شما ما تاکنون در مدیریت این مؤلفه‌ها یا مدیریت تکنولوژی کشورمان در سطح ملی درست عمل کرده‌ایم؟ یا بهتر بگوییم آیا زمینه‌هایی برای بهبود وجود دارد؟ در حال حاضر مدیریت تکنولوژی در کشور -چه در سطح ملی و چه در سطح بنگاه- چه چالش‌هایی دارد که اگر ما به این چالش‌ها توجه کنیم، مدیریت ما بر تکنولوژی بهتر یا اثربخش‌تر خواهد بود؟

* موضوعاتی که در کنار ما هستند به تناسب نیازشان برجسته می‌شوند. مثلاً زمانی که ما به مسکن یا غذا و پوشاک نیاز داریم، توجه به این موضوعات، تولید و تأمین و پرداختن به این‌ها زودتر از موضوعاتی است که مقداری پیچیده‌تر هستند. در واقع فهم و آمادگی ذهنی بهتری حتی برای مدیران و کارشناسان می‌خواهد تا آن را درک کرده و به آن بپردازند. خوشبختانه یک دهه است که ما به مقوله مدیریت تکنولوژی و نقش و اهمیت تکنولوژی و نوآوری‌های تکنولوژیکی در محیط‌های علمی و آکادمیک و دانشگاهی پرداخته‌ایم. شاید ۲۰ سال پیش به موضوعات و نیازهای خیلی ساده می‌پرداختیم. یعنی جامعه و شرایط علمی و تکنیکی و مشغله‌هایی که برای مدیران ارشد، مدیران میانی، مدیران علمی و حتی اجرائی ما فراهم بود، کمتر این اجازه را می‌داد که به این مقوله بپردازیم و شناختی از فرایند شکل‌گیری تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی برای ما به وجود آید. لذا ما حتی در فهم و کارکردهای مدیریت تکنولوژی در کشورمان جوان هستیم.

سوال: یعنی به نظر شما یکی از مهم‌ترین چالش‌ها را همان عدم تجربه قبلی یا جوان بودن ما در این حوزه می‌دانید و فکر می‌کنید که به این مباحث توجه لازم را نکرده‌ایم؟

* بله. امروز خوشبختانه ما در برنامه‌ها به این مقوله می‌پردازیم. دوستانی که در حوزه‌های اجرائی هستند علاقمند می‌شوند. ادبیات آن توسط مراکز علمی، دانشگاه‌ها و سمینارها رو به رشد است ولی چون سابقه و تجربه ما در این عرصه کم است دچار عقب‌افتادگی هستیم. ولی باز آسیب‌های زیادی برای سرعت‌دهی وجود دارد. فهم و درک یک پدیده همیشه نسبی است. صفر و یک نیست. به نسبی الان وضعیت ما خوب است اما این نسبت می‌تواند از نظر فن و رشد کاملاً سرعت پیدا کند. همین بحث‌های ما برای این است که رشد را به وجود بیاوریم و سرعت دهیم.

سوال: فرمودید آسیب‌هایی وجود دارد و می‌توان آن‌ها را با سرعت دادن به فرایند توسعه دانش یا فهم مدیریت تکنولوژی برطرف کرد. به نظر شما در حوزه سیاست‌گذاری چه آسیب‌هایی هست؟ شاید مثلاً انحلال شورای عالی آموزش، تحقیقات و فن‌آوری و قرار بر تشکیل کمیسیونی در دولت برای همین کار (که باز مشخص نیست جایگاه درست کمیسیون چیست چراکه مجدداً قانون شورای عتف ابقا شد) چالش‌هایی از این دست باشد. آیا به نظر شما چنین چالش‌هایی یا موارد دیگری از این دست باعث نشده حرکت ما در این زمینه کند شود؟

* برای تحقق هدف هر پدیده‌ای باید شرایط و بسترهای لازم فراهم شود. مدیریت تکنولوژی هم از این قاعده مستثنی نیست. یکی از این شرایط تاثیرگذار نهادهای لازم و مسئول و راهبری آن‌هاست. می‌توان اذعان کرد

که از این جهت آسیب‌های جدی‌ای به ما وارد شده. چراکه در این زمینه فهم مناسب و مشترکی ایجاد نشده‌اسن. درواقع ما هنوز تجربه‌ی خوبی در طراحی ساختار و نهاد تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری به جای نگذاشته‌ایم.

سوال: یعنی چون طراحی ساختاری مناسبی پیاده نشده و تنظیمات نهادی مناسبی برقرار نشده، ما در سطح ملی در این حوزه دچار آسیب هستیم و این باعث برخی دوباره‌کاری‌ها یا تداخل در وظایف دستگاه‌های اجرایی یا حوزه‌های سیاست‌گذاری می‌شود که به چرخه‌ی درست نوآوری در کشور لطمه می‌زند.

* بله من به این موضوع معتقدم. یعنی ما هنوز تثبیت هم نشده‌ایم. پس از مدتها در وزارت علوم شورایی با عنوان شورای عالی عتف تاسیس شده است و به دلیل عدم تجربه میزان قوت‌ها و ضعف‌های آن رانمی‌دانیم.

سوال: تنها دو جلسه تشکیل داد و بعد هم منحل شد.

* بله. یعنی تازه در حال شکل‌گیری و پرورش بود که یکباره مساله متوقف شد و جایگزین آن هم هنوز مشخص نیست و باز معلوم نیست که آیا در کمیسیون دولت یا شورای دیگری که در حوزه معاونت ریاست جمهوری شکل خواهد گرفت، همان اهداف و فهم گذشتگان و همان دیدگاه طراحان اولیه وجود دارد یا خیر. خلاصه این‌که به نظر می‌رسد در این تجربه انقطاعی وجود دارد و این مساله باید سریع‌تر سامان یابد. لازم است سیاست‌گذاری و راهبری نظام نوآوری و فناوری کشور و حلقه‌هایی که باید پشتیبانی برنامه‌ریزی و عملیاتی کردن تصمیمات را به عهده داشته باشند همین‌طور ارزیابی اجرا که باید توسط همان نهاد راهبری صورت پذیرد به سرعت شفاف شده و مشخص شود که در کجا متمرکز است.

در تحلیل آسیب‌شناسانه‌ای که در سازمان پژوهش‌ها و در موسسه ما انجام شد و نتایج آن به زودی منتشر می‌شود مشخص شد که تعامل میان نهادهای مختلف و متنوع سطح تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌ها در مجمع تشخیص مصلحت نظام، شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای عالی عتف، سازمان‌های درگیر مثل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، نهاد ریاست جمهوری، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارتخانه‌هایی که به نحوی با بحث تکنولوژی درگیرند و سازمان‌های برنامه‌ریز و پشتیبان بسیار ضعیف است.

به طور مثال مجمع تشخیص مصلحت نظام به عنوان نظریه‌پرداز و هدایت‌کننده تکنولوژی در سطح کلان تنها ارتباط و تعامل کوچکی با نهاد رهبری برقرار کرده‌است و تعامل آن با بقیه حوزه‌ها مثل شورای عالی انقلاب فرهنگی، وزارت علوم و حوزه‌های دیگر، تعاملی پویا و مستمر نبوده‌است. هر چند شاید این نقیصه مربوط به عدم ابلاغ سیاست‌های تکنولوژی توسط مجمع باشد گرچه جامعه علمی ما از این سیاست‌ها مطلع است.

سوال: ان‌شاءالله انجام پروژه نقشه جامع علمی کشور، به نزدیک کردن دیدگاه‌ها به یکدیگر و ایجاد هماهنگی بیشتر کمک کند. تا این‌جا به اهمیت موضوع تکنولوژی در سطح بنگاه و ملی اشاره شد و این‌که یکی از آسیب‌های پیش‌رو جوان بودن ما در این حوزه‌هاست. همچنین مطرح شد که گشایش‌های صورت گرفته در این حوزه طی ده

سال گذشته ناشی از توجه جدی تر به این حوزه بوده است. در دانشگاه علامه طباطبایی، از سال ۱۳۸۱ دوره‌های کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی برگزار شد و قبل از آن نیز دوره‌هایی به شکل کوتاه مدت با همکاری APCCT در دانشگاه‌های صنعتی شریف، علامه طباطبایی و دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری برگزار شده بود. اما آموزش‌های رسمی تقریباً از سال ۱۳۸۱ و با حضور دانشگاه‌های شریف و علامه طباطبایی و سپس آزاد و مالک اشتر شکل گرفت و همان گونه که مستحضرید اولین گردهمایی اساتید، فارغ‌التحصیلان و دانشجویان مدیریت تکنولوژی کشور نیز به زودی برگزار خواهد شد. در بررسی که به منظور دعوت از این دوستان به عمل آمد تعداد آنها به ۱۵۰ نفر رسید. مقصود این که به علت جوان بودن این حوزه و توجه به آموزش در سال‌های اخیر که بحمدالله به تدریج در حال شکل دهی به جامعه علمی تکنولوژی در کشور است، بحث آموزش اهمیت می یابد.

یکی از چالش‌های اخیر در دانشگاه، تفاوت پیش زمینه‌های دانشجویان در مقاطع تحصیلی قبلی است. به نظر شما کدام دسته از دانشجویان برای ورود به دوره‌های آموزش مدیریت تکنولوژی مستعدترند؟ دانشجویانی که در رشته‌های مهندسی تحصیل کرده‌اند یا دانشجویانی با سابقه مدیریت، مدیریت صنایع و مدیریت صنعتی؟ اساساً نقش تجربه در این خصوص چه می‌تواند باشد؟

* قبل از پاسخ به این سوال بهتر است به این موضوع توجه شود که در زمینه مدیریت تکنولوژی چه کارهایی صورت گرفته است و چه کارهایی باید انجام شود؟ بر مبنای مباحث قبلی، تکنولوژی پدیده‌ای است که در همه شئون زندگی موثر است. در برخی موارد جنبه‌های سخت افزاری آن غالب است، گاهی جنبه‌های نرم افزاری و گاهی هم تلفیقی از این دو جنبه حضور دارد.

با این نگاه، ما به افراد زیادی نیاز داریم که فهم مناسبی از تکنولوژی داشته باشند تا بتوانند بنگاه، بخش و کلان اقتصاد ما را همراه با نوآوری‌های مناسب به خوبی شکوفا کنند. پس مدیریت تکنولوژی موضوع میان رشته‌ای و وسیعی است که اختصاص به یک بخش خاص ندارد. بنابراین شاید لازم باشد برای مدیریت تکنولوژی در زمینه کشاورزی، افرادی با پایه کشاورزی گزینش شده و آموزش داده شوند. برای بنگاه‌های اقتصادی، اقتصاددان و برای کارخانه‌جات صنعتی، دانش‌آموختگان رشته‌های فنی و مهندسی آموزش داده شوند.

سوال: پس شما همه فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی را به نحوی شایسته حضور در مقطع تحصیلات تکمیلی مدیریت تکنولوژی می‌دانید.

* باید با نگاه فراگیر مذکور به موضوع توجه شود. یعنی تکنولوژی ابزاری برای حل مشکلات، در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی دیده شود. اگر مدیران اجرایی و مدیران برنامه‌ریز، فهم صحیحی از مدیریت تکنولوژی نداشته باشند کسب و کار موفق نخواهند داشت. کسب و کارها به دور از فرایندها و روندهای پشتیبانی مثل علم و تکنولوژی - که امروز پایه و اساس نوآوری‌ها شده است - و با شیوه‌های سنتی مرسوم محکوم به شکست است. به دلیل همین فراگیری حوزه مدیریت تکنولوژی، می‌تواند در درس‌های دیگر هم بیان شود. به طور

مثال می‌توان با ارائه دروس مدیریت تکنولوژی به یک اقتصاددان گوشزد کرد که در تحلیل اقتصادی خود باید علاوه بر شاخص های تولید ناخالص داخلی، درآمد سرانه و... تکنولوژی را هم لحاظ نماید. یا در محیط کشاورزی برای داشتن برنج سه تن در هکتار، به جای یک تن در هکتار باید فرایند مدیریت تکنولوژی فهم شود.

پس همان طور که فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابزاری برای همه حوزه‌هاست، مدیریت تکنولوژی هم باید ابزاری برای حوزه‌های مختلف در راستای فهم مناسب فرایند تولید دانش و بهره‌وری در آن بخش باشد.

سوال: در واقع علاوه بر بحث مربوط به آموزش در دوره‌های مقطع‌دار، معتقدید که آموزش‌هایی در حد ۲ تا ۳ واحد و شاید به صورت اختیاری در همه حوزه‌ها وجود داشته باشد تا متخصصان رشته‌هایی مثل کشاورزی، پزشکی، مهندسی و... با مفهوم مدیریت تکنولوژی و مدیریت دانش در حوزه‌های خود آشنا شوند و با تصوری درست از ماهیت دانش، تکنولوژی و تحولات حاکم بر حوزه تخصصی خود، از نوآوری‌های ظهور یافته استفاده کنند.

* کاملاً سخن من به نوعی یک مفهوم پردازی است. دیدن تکنولوژی در کاربردها و عرصه‌های مختلف، جامع دیدن مفهوم نوآوری و تعمیم تکنولوژی به همه حوزه‌ها، دیدی جامع نسبت به مدیریت تکنولوژی را هم به همراه خواهد داشت. اما برنامه آموزش امری تخصصی است که می‌تواند به شکل‌های مختلف در قالب واحدهای بلند مدت یا کوتاه مدت، دوره‌های دکتری و عمیق یا دوره‌های کوتاه مدت برگزار شود. قابلیت تنوع در این دوره‌ها وجود دارد و این آموزش‌ها باید با نیاز سنجی در حوزه‌ها و بخش‌های مختلف در اختیار آن‌ها قرار گیرد.

سوال: شما در سازمان‌های پژوهش‌ها در جایگاهی هستید که با فارغ التحصیلان رشته مدیریت تکنولوژی در ارتباط هستید. علاوه بر اینکه خود شما از پایه‌گذاران و پیشگامان تدریس در این حوزه هستید. در مقطعی در دانشگاه آزاد تدریس کرده‌اید و همین طور در دوره‌های کوتاه مدتی که با همکاری APCCT برگزار شده مشارکت داشته‌اید. اکنون به عنوان یک مدیر در دستگاه اجرایی که با فارغ التحصیلان این رشته تعامل داشته‌اید، کیفیت و سطح آموزش آن‌ها را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ آیا آن‌چه که شما به عنوان یک فارغ‌التحصیل رشته مدیریت تکنولوژی انتظار داشته‌اید، برآورده شده است؟ چه زمینه‌هایی وجود دارد که با توجه به آن‌ها عملکرد واثربخشی آن‌ها در حوزه کار بهتر خواهد شد؟

* فکر می‌کنم ارزیابی این دوره‌ها، خود یک برنامه پژوهشی است و اکتفا به نظرات افرادی که با تعداد محدودی از این دوستان آن هم مواردی خاص سر و کار داشته‌اند، شاید نقطه ضعفی در ارزیابی باشد و ما را به دقت لازم نرساند. به عبارت دیگر ارزیابی آموزش مدیریت تکنولوژی خود یک پروژه مشخص است که نیازمند تحقیقات میدانی، طراحی دقیق سئوالات، رجوع به اساتید و آموزش‌دیدگان و رجوع به بسترها و مولفه‌های پرورش‌دهنده محیطی است. برای یک تحلیل جامع نیازمند در نظر گرفتن مجموعه این عوامل هستیم. شاید هنوز دانش‌آموختگان این حوزه در معرض و محیط پدیده مدیریت تکنولوژی قرار نگرفته‌اند تا امتحان خود را پس دهند. آن‌ها باید در محیط صنعت، کارخانه یا اداره‌ی یک بنگاه مورد آزمون واقع شوند تا کاربرد ابزارهای مدیریت تکنولوژی توسط آن‌ها

ارزیابی شود. برای مثال باید دید افزایش بهره‌وری به عنوان یکی از اهداف مدیریت تکنولوژی با دو مولفه‌ی کارآیی فنی و پیشرفت تکنولوژی، با حضور این دوستان تا چه حد تحقق پیدا کرده است.

به هر حال فارغ التحصیلان این رشته در تجربیات پراکنده، خوب ظاهر شده‌اند و پتانسیل خوبی وجود دارد اما برای شناخت نقاط قوت و ضعف به یک ارزیابی دقیق نیاز است.

سوال: ان‌شاءالله، این کار تحقیقاتی برای ارزیابی دقیق و بررسی میزان اثربخشی دوره‌ها صورت پذیرد. اما با وجود این، براساس همان برخوردهای محدود اشاره شده با دانش آموختگان این حوزه، آیا می‌توان به جنبه‌هایی اشاره کرد که اگر در برنامه آموزشی به آن‌ها توجه بیشتری معطوف شود، موفقیت بیشتری را در پی داشته باشد؟

* به نظر من در مباحث نظری و تئوریک، فهم و معلومات فارغ التحصیلان نسبتاً مطلوب است اما آن‌ها در معرض حل معما و مساله مدیریت تکنولوژی در عمل قرار نگرفته‌اند.

سوال: یعنی مسائل واقعی در اختیار آن‌ها قرار نگرفته‌است؟

* دقیقاً. ما باید توجه به این جنبه را بیشتر کرده و فهم فضای ملموس از حوزه‌ها، خدمات و کاربردهای مدیریت تکنولوژی را در آن‌ها به وجود آوریم.

سوال: در واقع باید یک جنبه‌ی بارز آموزش ما، آموزش‌های عملی و واقعی مثل کارآموزی یا پروژه‌های صنعتی باشد؟

* دقیقاً. یعنی مدیریت تکنولوژی در یک کارخانه‌ی صنعتی باید بتواند با تمام مولفه‌های خود حضور یافته و اثربخشی لازم را ایجاد نماید. این فضا باید فراهم شود. ممکن است عده‌ای به بخش خدمات علاقه‌مند باشند که می‌توان آن‌ها را به بخش‌هایی مثل بانک‌داری و ارائه‌ی خدمات فناوری اطلاعات ارجاع داد و عده‌ای هم ممکن است به بخش‌های محصول، فرهنگ یا... علاقه‌مند باشند که باید فرصت‌های لازم برای همه‌ی آنان فراهم شود تا در کنار مدیران با تجربه در حوزه‌ی کسب و کار، موارد مشخص را لمس و تجربه کنند.

سوال: پس یکی از مولفه‌های جدی، تقویت جنبه‌های تجربی است که آن هم مستلزم همکاری بیشتر دانشگاه با دستگاه‌های اجرایی است؟

* اگر مدیریت تکنولوژی می‌خواهد به سرنوشت رشته‌هایی که در آن‌ها فارغ‌التحصیلان به کارهایی غیر از حوزه‌ی تخصصی خود می‌پردازند، دچار نشود، باید این مساله جدی گرفته شود. هرچند کسانی که در رشته‌هایی مثل مدیریت تکنولوژی یا مهندسی صنایع تحصیل می‌کنند، به ابزارهایی مجهز خواهند شد که می‌تواند در همه‌جا کارایی داشته‌باشد اما در این موارد، اثربخشی پایین است. یعنی از سرمایه‌گذاری انجام‌شده استفاده‌ی بهینه صورت نپذیرفته‌است.

پس باید ارتباط حوزه‌های دانشگاهی و صنعتی به نحوی نزدیک شود که بر مبنای نیاز حوزه‌های مختلف، دروس لازم تعریف شوند.

سوال: ان‌شاءالله باید بتوان یک ارتباط ارگانیک و مستمر و روتین - نه موردی و ناپیوسته- و به‌صورت منظم و رویه‌مند بین مراکز آموزشی و دستگاه‌های اجرایی برقرار کرد تا دانشجویان با وضعیتی مشخص، جنبه‌های آموزشی را در دانشگاه طی کنند و سپس وارد حوزه‌های عملی و کاربردی شوند تا جنبه‌های تجربی و عملی را نیز بیاموزند.

* مدیریت تکنولوژی هنوز به درجه‌ی اشباع و رفع نیازها نرسیده‌است. در ایران با حدود هفتاد میلیون نفر جمعیت و یک میلیون و شش‌صدهزار مترمربع مساحت، در اقصی نقاط آن کارخانجات متعددی وجود دارد اما از مشاوره و نشست با مدیران تکنولوژی خبری نیست. نظام آموزشی ما باید به اندازه‌ی نیرو پرورش دهد که مثل حضور پزشکان در روستاها، بهره‌مندی تمام کارخانجات کشور را - حتی در دورافتاده‌ترین نقاط- به مشاوره‌ی مدیریت تکنولوژی تضمین نماید. برنامه‌های آموزشی علاوه بر دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی دولتی باید به تدریج به سمت تعامل با بخش‌ها، صنایع و کارخانجات مشخص حرکت کند و به‌شکلی تخصصی‌تر متناسب با محتوای آن‌ها، به سمت خدمات موثرتر در این حوزه حرکت کنیم. پس به دلیل فلسفه‌ی مدیریت تکنولوژی، آموزش آن بحثی اساسی خواهد بود.

سوال: بنابراین براساس دیدگاه شما، توسعه‌ی کمی و کیفی در حوزه‌ی مدیریت تکنولوژی یکی از چالش‌ها یا ضرورت‌های اصلی مدیریت صحیح چرخه‌ی نوآوری در کشور است که اگر توجه لازم به آن صورت گیرد، ان‌شاءالله خواهد توانست اثربخشی لازم را پیدا کند و در سال‌های آینده شاهد باشیم که سیاست‌گذاری در حوزه‌ی تکنولوژی کشور در سطح ملی و همین‌طور تبیین استراتژی‌های توسعه تکنولوژی در سطح بنگاه به نحو بهتری انجام پذیرد.

* کاملاً. حرکت ما در این زمینه حرکت خوبی بوده اما باید توسعه یابد. همان‌طور که عرض شد برنامه‌ی آموزشی در این حوزه، یک تخصص است اما بحث‌های کلان و مدل‌سازی و پشتیبانی مناسب از این بخش و فلسفه‌ی اجرای این کار باید توسط برنامه‌ریزان دانشگاهی و صاحب‌نظران در این زمینه شکل بگیرد و اکنون هم در حال شکل‌گیری است. از این منظر نیاز به کار بیشتر و تربیت نیروهای بیشتر وجود دارد. مثلاً شاید لازم باشد در برنامه‌ریزی، علاوه بر تحصیلات تکمیلی به دوره‌هایی مثل کاردانی هم فکر شود تا جامعه به صورت انبوه با این مقوله آشنا شود. چراکه عدم آشنایی اجتماعی می‌تواند به عدم اثربخشی در سطح ملی منجر شود. این رشته هم باید مثل حوزه‌هایی چون فیزیک، مکانیک و... که هر ساله توسعه می‌یابند، توسعه پیدا کند. علاوه بر این که شاید در حوزه‌های دیگر اشباع به‌وجود آمده باشد اما در حوزه‌ی مدیریتی و مفهومی که متناسب با نگاه این رشته است، کمبودهایی وجود دارد.

در نقشه جامع علمی کشور هم این مساله باید به‌عنوان مساله‌ای فراگیر و مهم مورد توجه قرار گیرد تا برنامه‌ریزی و منابع مناسب برای آن، در حوزه‌های دیگر هم صورت پذیرد.

سوال: ان شاء الله با کمک شما و دیگر همکاران این حوزه، آنچه برای کشور لازم است انجام گیرد. باز هم تشکر می‌کنم. ان شاء الله زحمات شما اجر باقی داشته باشد. امیدوارم این گفتگو به عنوان مستندات کشور باقی مانده و برای دانشجویان و علاقه‌مندان این رشته در آینده مفید واقع شود.

* ان شاء الله شما هم موفق باشید و مستندات گردآوری شده مورد توجه مسئولان و مدیران قرار گیرد و منشا برنامه‌ریزی‌های صحیح، خصوصا در برنامه‌ی پنجم توسعه‌ی کشور باشد تا به سمت پیشرفت‌های بیشتر حرکت کنیم.

مصاحبه با جناب آقای دکتر سلطانی

عضو محترم هیئت علمی

دانشگاه کاشان

به نام خدا

مصاحبه با جناب آقای دکتر سلطانی – عضو محترم هیئت علمی دانشگاه کاشان

س) بسیار متشکریم که در عین تمام گرفتاری ها، دعوت ما را پذیرفتید. مستحضرید که شورای عالی انقلاب فرهنگی، قصد دارد به سرعت نقشه جامع علم و فناوری کشور را تهیه نماید. در همین چارچوب و در ذیل کمیته علوم انسانی هم دانشگاه علامه قرار است جایگاه مدیریت و بالاخره جایگاه مدیریت تکنولوژی را تعیین کند در این حوزه و در همین راستا مزاحم شما شده ایم. به لحاظ سابقه ای که شما در حوزه سیاست گذاری و در توسعه علمی و حوزه پژوهش کشور داشته اید، برای ما مغتنم است که در خدمت شما هستیم. مجموع این گفتگوها علاوه بر اینکه در گزارش تحقیقاتی ما ثبت می شود، خود بعنوان یک سند مستقل برای دانشجویان، فارغ التحصیلان و علاقه مندان به تکنولوژی کشورمان - از آن جهت که امکان مشاهده و بررسی دیدگاه های خبرگان را در کنار یکدیگر، به آنها خواهد داد - قطعاً شنیدنی و دیدنی است.

اجازه دهید سئوالات را با تعریف تکنولوژی آغاز کنیم.

ج) ساده ترین تعریف این گونه است: به کارگیری علم را تکنولوژی می گوئیم. با این تعریف عام، فناوری های فرهنگی هم لحاظ خواهند شد. بنابراین وقتی در لایه ای به کارگیری از علوم صحبت می کنیم، میت وانیم اسم فناوری روی آن بگذاریم و بنابراین فناوری فرهنگی، فناوری هنری و... همه جزء بحث ما می باشند.

تعاریف دیگر چهار جزء سخت افزار، دانش افزار و انسان افزار و سازمان افزار را برای تکنولوژی قائل هستند و تعاریف دیگر - که زیاد هم هستند - دربرگیرنده‌ی شناسایی جزئیات، اجزا و کارکردهای تکنولوژی هستند که معمولاً در کتب به آنها اشاره می شود.

بحث مدیریت تکنولوژی، مفهومی بین مدیریت بازرگانی، مهندسی، مدیریت، تکنولوژی و ترکیبی از این موارد است این ها هستند که علم جدید مدیریت تکنولوژی را می سازد؛ علمی که سابقه زیادی ندارد و تولد آن از رقابت میان آمریکا و ژاپن است که ژاپن توانست حرکات سریعی در بحث صنایع داشته باشد و امریکا مطالعه کرد و نهایتاً به یک رشته دانشگاهی منجر شد. به هر حال رشته جدیدی است و به شدت هم تاثیر گذار بوده است. بحث مدیریت تکنولوژی در دنیا با این سرعت از زمان خلق تاکنون موثر بوده و به نظر می آید کمتر علمی به این شدت تاثیر گذار بوده باشد.

سوال: این تاثیر گذاری را شما چگونه اندازه گیری می کنید ؟

ج (رشد شرکت ها در چهار دهه اخیر به شدت زیاد بوده و مدیریت تکنولوژی در این رشد بسیار موثر بوده است. به کارگیری آن در ایران مانند کشورهای اروپایی، ژاپنی، امریکایی، آسیای جنوب شرقی و کشورهای hi-tec و شرکت‌هایی که امروزه و حتی همان بیست سال پیش در hi-tec فعال بوده اند به شدت موثر بوده. در مجموع یکی از رشته های علمی است که تاثیر گذاری اش در جامعه اقتصادی بسیار بلا است. سیاست گذاری درست تکنولوژی در ببرهای آسیا مانند کره جنوبی و سنگاپور در بیست سال پیش باعث رشد اقتصادی شان شده است. چین اکنون سیاست‌هایی را در پیش گرفته است که رشد بالاتر یعنی ۲ رقمی داشته باشد.

اما چرا سیاست گذاری های علم و تکنولوژی مهم است؟ چون رشد اقتصادی منوط به رشد تکنولوژی است. اشتباهی که ما می کنیم این است که ، فکر می کنیم در دنیای امروز، کشور ما ثروتمند است؛ به خاطر نفت. در حالی که هم اکنون علاوه بر آن که روی چگونگی و محل هزینه و .. بحث است بر روی تقسیم اعتبارات نفتی مشکل داریم. یکی از شرکت های رده چهارم یا چهارمین شرکت کره جنوبی، درآمدی بیش از فروش نفت ما دارد. این نشان می دهد که در حال حاضر منابع طبیعی ارزش زیادی ندارد و ما کشور ثروتمندی نیستیم. این را باید دائماً به خود القا کنیم. کره جنوبی که تکنولوژی دارد ثروتمند است نه ما که نفت داریم. بنابراین رشد اقتصادی وابسته به تکنولوژی است و تکنولوژی به مدیریت آن. می شود گفت سیاست گذاری برای مدیریت تکنولوژی به شدت مهم است.

سوال: چه مولفه هایی است که تکنولوژی و سیاست گذاری در ایران را از مدیریت تکنولوژی در کشورهای دیگر متمایز می کند؟

* اینکه ما در کدام ویژگی ها، چه تفاوتی هایی با کشورهای دیگر داریم، بستگی به رویکرد ما به مدیریت تکنولوژی دارد. باید دید ابعاد، رویکردها، کارکردها چیستند و بعد به تفاوت ها با دیگران پرداخت. اگر یک نگاه

گذرا کنیم؛ وضعیت اقتصادی ما بشدت در مدیریت تکنولوژی ما تاثیر دارد. اقتصاد ما به شدت دولتی است. ۷۰ تا ۸۰ درصد شرکت ها و اقتصاد دولتی است. و این باعث می شود مدیریت تکنولوژی ما نوع خاص خود را بطلبد. مقصود این نیست که مدیریت تکنولوژی در این جا معنی دار نیست بلکه باید متناسب با این شرایط بتوانیم مدیریت تکنولوژی را اعمال کنیم. البته در این شرایط بسیار سخت است. چرا که مسایل دیگری هست که مدیران دولتی باید نسبت به آنها آگاهی داشته باشند. در یک طرف فضای اقتصادی کشور است که متفاوت است و بحث خصوصی سازی به این زودی عملیاتی نمی شود - البته امیدواریم زودتر اصل ۴۴ عملی شود- و از طرف دیگر بحث مسائل سیاسی باعث می شود که ما با دنیا چالش داشته باشیم. بنابراین ما در خصوص Hi-tec، ابزار و ابزارهای آزمایشگاهی و آنچه که حتی بصورت غیر مستقیم ربطی به آن دارد را نمی توانیم تهیه کنیم و در حلقه انتقال مشکل خواهیم داشت. پس مجبوریم بر این موضوع راهبردهای دیگر پیدا کنیم. این کار را مشکل تر میکند. باز به همین لحاظ و دلایل دیگر، سرمایه گذاری خارجی که بحث مهمی است در کشور عملاً ارزشی ندارد. ای امر صرفاً در یک سری پروژه های نفتی اتفاق می افتد. سرمایه خارجی که نمی آید، با خودش تکنولوژی هم نمی آورد. یعنی آن سرمایه خارجی، غیر از بحث اقتصادی انتقال تکنولوژی را به همراه دارد که این اتفاق هم نمی افتد. مطلب دیگر اینکه فضای جامعه هم متأثر از فضای دولت و حکومت و سیاست و... است. به سمت شرکتهای مولد حرکت نکرده. حتماً یک علت آن مباحث اقتصادی است اما فرهنگ جامعه هم فرهنگ نوآوری، ایجاد شرکتهای کوچک و متوسط و رقابت آن ها نیست. هنوز از فضای صنعت دولتی فاصله نگرفته ایم. هنوز در مردم و فارغ التحصیلان، ایده ال این نیست که بروند و یک شرکت ایجاد کنند و چیزی را برای خودشان توسعه دهند. می خواهند کارمند دولت باشند. فضای فرهنگی هنوز این است که مرا استخدام کنید، به کارگیری و... بنابراین شرکتهای عمده دولتی اند بخصوص شرکتهای بزرگ.

سوال: می شود اینگونه برداشت کنیم که فضای محیط ملی ما از نظر اقتصادی - اجتماعی و سیاسی محیط باروری برای توسعه تکنولوژیهای جدید که مستلزم شکل گیری شرکتهای جدید کوچک کار آفرین هستند؛ نیست. هنوز فضای کسب و کار در سطح ملی و شرایط اقتصادی و.. اجتماعی و سیاسی شرایطی نیست که این فعالیتها را تشویق کند بلکه شاید مانع از این حرکت بشود.

* درست بیان کردید. بعلاوه شرایط، مهیای نوآوری هم نیست.

سوال: با توجه به این چالشهایی که فرمودید. این محیط ملی - که تا حدی مولفه هایش را تبیین کردید- منجر به چه می شود؟ البته بخشی از آن را اشاره کردید. چه مشکلاتی و چه اتفاقاتی بروز می کند؟ در کشور ما به هر حال بازیگر اصلی دولت است. بخش اعظم تولیدات و حتی اختیارات قانونی و بودجه های پژوهشی که باید در این زمینه صرف شود، همین طور مشوقهایی که باید وضع شود تا این شرکتها و فعالیتها ایجاد شوند، همه و همه

در دست دولت است. در این شرایط و باتوجه به وضعیت حاکم چه چشم اندازی داریم و چه مشکلاتی را می بینید که فکر می کنید اگر این مشکلات برطرف نشوند ممکن است اسباب جدی ببینیم؟

* اولاً سیاستگذاری متمرکزی روی صنعت، فناوری و علم نداریم. اگر در شرایطی که بخش خصوصی نقشی ندارد و تاثیر گذار نیست این سیاستگذاری هم متمرکز نباشد، بخش دولتی بدون اینکه کار کارشناسی روی سیاستگذاری انجام شود متناسب با اینکه هر کسی سلیقه، دانش و تجربه اش چگونه و چقدر باشد، عمل می کند.

سوال: به عبارتی اگر از عنوان سردرگم استفاده نکنیم می توان گفت ناهماهنگ.

* بله اگر سردرگم نباشد، سیاست ها ناهماهنگ و یا خنثی کننده یکدیگر خواهند بود یا با عدم سیاست گذاری در بخشی از موضوعات و تداخل در بخشی دیگر مواجه هستیم. هدفگذاری ها مشخص و مستمر نیست یعنی اگر مدیر عوض شود، یک هدفگذاری دیگر غالب خواهد شد و به همین منوال. تجربه ای که در این فضای مدیریتی پیدا می شود این است که یک کار شروع شده را باید تمام کرد، مطمئن شود که یک کار انجام شده و به سراغ کارهای دیگر رفت.

سوال: در واقع منظور شما از سیاست گذاری، همان هدفگذاری و تعیین اولویت هاست؟

* در سطح ملی هدفگذاری و تعیین اولویت ها و بعد از آن، پیگیری، برنامه ریزی برای اصلاح ناهماهنگی ها، کنترل و ارزیابی و مجموعه این امور خواهد بود.

سوال: جنبه های دیگری از سیاستگذاری هست که فکر می کنید در کشور ما مغفول است؟ مثلاً همکاری بین دستگاهی و...؟

* یکی از کارکردهای چرخه سیاستگذاری، همان کارکرد هماهنگی است. یعنی اگر ما سیاستگذاری متمرکز نداشته باشیم، هماهنگی بین دستگاهی بطور طبیعی وجود نخواهد داشت.

سوال: منظورتان این است که به خاطر عدم هماهنگی است که سیاستگذاری متمرکز نداریم؟

* خیر اما سریعترین راه رسیدن به کارکردهای مختلفی که در چرخه سیاستگذاری از آن بحث میشود، داشتن همین سیاستگذاری ها است.

سوال: شما اشاره کردید که زمینه و بستر ۹۶ محیط ملی ما مشکلاتی دارد. حال اگر سیاستگذاری متمرکز باشد باز هم آن مشکلات هست؟

* بله. اما با سیاستگذاری متمرکز زودتر امکان دارد که به همگرایی برسیم. ما در دوره ای شورای پژوهشهای علمی کشور را داشتیم که موضوع آن صرفاً علم بوده و به طور خاص به تکنولوژی نمی پرداخته است (گرچه

اشاراتی به تکنولوژی هم بوده). به هر حال در این دوره ما سیاستگذاری داشته‌ایم. در فضای صنعتی هم وزارتخانه‌های مختلف که مدعی بخشهای مختلف صنعت هستند، خیلی وارد بحث سیاستگذاری نشده‌اند. وزارت صنایع دوره ای برای بحث سیاست گذاری، به‌عنوان یک تجربه سیاستگذاری صنعتی، برنامه ای داشت که تجربه کمی بود. بعدها شورای تحقیقات فناوری و شورای عتف را داشتیم که در آن‌ها مباحث فناوری هم اضافه شد و این به دلیل اضافه شدن این موضوع در قانون وزارت علوم بود.

سوال: اسما اضافه شد. اما عملاً اتفاقی نیفتاد؟

* کاری که در عمل انجام شد این بود که در طول ۲-۳ سال وزارتخانه‌های مختلف را با وزارت علوم به یک هم‌زبانی رساند. یعنی صرفاً به یک هم‌زبانی ختم شد. اما معاونت فناوری که در وزارت علوم ایجاد شد چه در دولت قبل و چه در دولت حاضر، خیلی نقش مدیریت تکنولوژی را ایفا نکرد چرا که اگر نگاه کنید، در متخصصین این دولت خیلی از افرادی که در این علم غوطه خورده باشند و کار کرده باشند و موثر باشند نمی‌بینید و یا کم می‌بینید. یعنی ما یک کار تخصصی می‌کنیم بدون اینکه آن تخصص را در اختیار داشته باشیم. لذا اتفاق خاصی نیفتاد؛ دائماً جمع سیاستگذاری و ساختار آن تغییر کرده و هیچ وقت روان عمل نکرده. ضمن اینکه هنوز تکنولوژی بعنوان موجودی قابل تمایز از علم و صنعت شناخته نشده است. هنوز در ذهن مدیران ما، این مفهوم با صنعت اشتباه می‌شود.

سوال: یعنی هنوز مولفه‌های آن شناخته نشده‌اند؟

* بله. در بحث دیگری، به این موضوع اشاره خواهم کرد. مدیران کشور ما، تکنولوژی را نمی‌شناسند بنابراین سیاستگذاری برای موضوع را هم امری فرعی ذیل بحث علم، صنعت می‌دانند و هیچوقت به آن جدی نگاه نشده است. مسئله دوم نبود بازار برای پژوهش و فناوری است. یعنی به لحاظ وضعیت اقتصادی کشور، چون ۸۰ درصد اقتصاد دولتی است، متقاضی فناوری شما باید دولت باشد. دولت یعنی شرکتهای دولتی بزرگ مانند ایران خودرو و ...

سوال: که نوعاً نگاهشان در تکنولوژی، به خارج از کشور است؟

* البته ممکن است طبیعی باشد. او می‌خواهد نقش خود را ایفا کند. به شرطی که انتقال تکنولوژی هم درست اتفاق افتد. اما به دلایل دیگر مانند مسایل اقتصادی، نیروی گران، عدم آمادگی فضاهای دیگر و کاستی‌هایی که داریم، آن شرکت‌ها هم به سمت تحقیق توسعه مولد تکنولوژی و انتقال دانش فنی و تکنولوژیکی حرکت نمی‌کنند. ما با مشکلات ساختاری مواجهیم. انتقال تکنولوژی به یک خرید تبدیل شده است. اخیراً در برخی صنایعی دولتی مانند ایران خودرو، اتفاقاتی در این زمینه‌ها روی داده که خوب بوده. قطعه‌سازی حرکات خوبی داشته. دانش عمومی بومی ما منتشر شد و در انتشار فعالیت‌های خوی شده‌است.

سوال: آیا این بدان دلیل است که بازار تامین قطعات از داخل فعال شده است؟

* بله. یعنی یک بازار ۷۰ میلیونی داشتیم که این الحمدلله عامل شده و باعث شده که انتشار تکنولوژی مرتبط با قطعه سازی در کشور به خوبی اتفاق بیفتد.

سوال: به نظر شما چون طرف تقاضا در کشور هنوز برای استفاده از دستاوردهای پژوهشی یا دستاوردهای تکنولوژیک کشور آمادگی ندارد، آن رشد داخل حاصل نشده است اما در حوزه هایی که در آن جرقه زده شده و بازار مهیا شده اتفاقات خوبی افتاده است؟

* دقیقاً. یعنی این بازار بر روی رشد تکنولوژی بسیار مهم است. اثر آن بیشتر از اثر عرضه است. و این قسمت در کشور ما وجود ندارد و مدیریت مهم نمی شود چرا که کسی در کشور توجهی به رشد تکنولوژی ندارد، بنابراین بازاری هم که عمدتاً دولتی است، هدایت نمی شود، سیاستگذاری نمی شود و به سمت تکنولوژی هدایت نمی شود. در حالیکه، به علت دولتی بودن، اتفاقاً شاید بتوان خیلی راحت آن را هدایت کرد. منتها ما اصلاً توجه نداریم که وقتی هنوز از بخش دولتی بیرون نیامده ایم، این استفاده را هم ببریم. بخش خصوصی هم که بسیار کوچک است و تصمیم گذار نیست. البته امیدواریم پیشرفت کند منتها بخش خصوصی Hi-tec اگر در کشور زیاد رشد بکند قطعاً متقاضی پژوهش منتهی به تکنولوژی و تکنولوژی خواهد بود.

سومین چالشی که روی آن تاکید داریم، سرمایه گذاری کم در پژوهشهای منتهی به تکنولوژی است. سرمایه گذاری هم دو بعد دارد. یک بعد آن مالی و بعد دیگر نیروی انسانی است. نیروهایی که میتوانیم به آنها فنوار بگوییم یعنی کسانی که بعد از فارغ التحصیلی وارد فضای Hi-tec شده اند در کشور به شدت آمار پایینی دارند - همانطور که تعداد شرکتها به شدت پائین است. البته بنده آمار دقیق ندارم. پس یکی سرمایه گذاری نیروی انسانی است که هدایت نشده اند آن هم بخاطر اینکه فضا را آماده نکرده ایم و مقررات و مشکلات دست و پاگیر است و دیگری هم سرمایه گذاری، بودجه های پژوهشی و وام های venture capital - که شاید اصلاً صنعت آن در کشور بصورت واقعی، وجود خارجی نداشته باشد. الحمدلله ۴ تا ۵ صندوق راه افتاده. متأسفانه ما به هیچ وجه در زمینه ی صندوقهای ریسک پذیر و هدایت سرمایه های سرگردان جامعه به سمت تکنولوژی، توانمندی نداریم. (البته برعکس آن اتفاق می افتد مثلاً خواسته یا ناخواسته، سرمایه را به سمت مسکن سوق می دهیم و یکبارہ تورم مسکن ایجاد می شود. ان شاء... که ناخواسته باشد!). اما هنر، دانش و مدیریت این است که این سرمایه ها را به سمت تکنولوژی هدایت کنیم. با این که در دنیا ارزش افزوده تکنولوژی بسیار بیشتر از بخشهای دیگر است اما در کشور ما این گونه نیست.

و چهارمین قسمت هم، علم تجاری سازی یافته های پژوهشی و کارآفرینی و انتقال تکنولوژی است. در این سه بخش هم، پایه دانشی ضعیف است. اولاً اینکه اگر ما یافته پژوهشی خوبی هم داشته باشیم، نمیتوانیم تبدیل به محصول و خدمات و... کنیم. بعبارت دیگر دانش تبدیل آنرا نداریم. و توان آن در جامعه نیست. توان مدیریت

مسائلی اعم از مالکیت فکری، بحث فنی تبدیل اختراع به نوآوری، افرادی که روی آن سرمایه گذاری کنند و جوانب آن. در همین زمینه چهارم یعنی تجاری سازی، انتقال تکنولوژی در کشور ما، چه از خارج به داخل چه از داخل به خارج، یعنی داخل صنایعی که داریم، منتشر نمی شود. ۲۳ کارخانه سیمان وارد کرده ایم و بعد بیست سال، یک کارخانه سیمان درست کرده ایم درحالیکه صنعت سیمان ساده ترین صنایع موجود است و بعد از ۲ کارخانه سیمان، باید بتوانیم با این توان علمی که در دانشگاهها داریم مشروط بر اینکه برنامه داشته باشیم برای کسب توانایی آن و سیاستگذاری کنیم، باید بتوانیم به راحتی این را داخلی کنیم. فضای کارآفرینی هم ضعیف است. شرکتهای کوچک و متوسط، پارکها و مراکز رشد این هم چهارمین عامل و چالش است که در بحث داریم.

سوال: شما بیشتر مشکلات را مطرح کردید. البته سؤال ما چالشها بود. پتانسیلی که اگر ما به آن توجه کنیم، باعث ایجاد رشد امیدوارکننده ای در این بخش بشود از نظر شما چه مواردی می باشند؟

* جوانان ما بسیار ساده به سمتی میروند که فکر میکنند درست است و فضای جهانی به آنها نشان میدهد. ریسک پذیری بالا دارند. توان کاری آنها بالا است، توان ذهنی بالا دارند شجاعت کاری دارند. من در کارهایی تکنولوژیکی که انجام داده ام، دیده ام جوانانی که کار کرده اند، واقعا بعد از ۱۰-۱۵ سال به راحتی به لحاظ توان کار شرکتی البته نه به لحاظ سرمایه و... به لحاظ توان کار فنی و تکنولوژیک توانسته اند به شرکتهای مطرح دنیا برسند. فقط کافی است روی این پتانسیل، تزریق سرمایه گذاری بشود، تزریق امکانات، فضای اقتصادی و... تا بتواند در سطح خارج از ایران هم عمل کند. هیچ مشکلی ندارد. این خیلی آدم را امیدوار میکند وقتی این جوانان را می بینیم، جوانانی که فارغ التحصیل شده اند و رفته اند و در شرکتهای کار می کنند، از جمله که توان آن در کشور هست. آن اساس که نیروی انسانی است پتانسیل آن موجود میباشد.

سوال: لازم است برنامه ریزی درست بشود.

* باید برنامه ریزی درست بشود. اگر کشور بتواند این کار را بکند، فکر می کنم بتوانیم جهشی داشته باشیم. یعنی اگر فضای اقتصادی درست شود، بازار هدایت شود، اگر از این بازار داخلی ایران که ۷۰ میلیون بازار است، استفاده کنیم و یک سرمایه گذاری بکنیم این خواسته محقق می شود. ما الان می بینیم که بحث سرمایه گذاری ضعیف است. پولهایی را می بینیم برای کارهای مختلف صرف می شود. برای مثال، یک سوم یا یک چهارم GDP کشور صرف یارانه میشود. صرف چه و چه میشود. اما حاضر نیستیم یک سی ام GDP را صرف رشد تکنولوژی در کشور بکنیم. هزینه کنیم و بازار کارآفرینی را گرم کنیم و رونق دهیم. و شرکتهای کوچک و متوسط را حرکت دهیم. این اتفاقها نمی افتد.

سوال: که این اتفاق ناشی از عدم اطلاع و وقوف مسولان به این حوزه و اهمیت، نقش و تاثیر آن است.

* بر می گردیم به آن بحث سیاستگذاری که اگر اتفاق بیفتد، چالش بعدی را راحت تر می توانیم حل

کنیم.

سوال: تا اینجا لطف کردید و تا حدودی ، دیدگاه خود را راجع به مدیریت تکنولوژی و مولفه های آن در ایران و چالشهایی که این فرایند سیاستگذاری علم و تکنولوژی در کشور ما، با آن مواجه است. برای ادامه، همانطور که عرض کردم بدنبال تبیین جایگاه مدیریت تکنولوژی در کشور هستیم. فرمودید مدیریت تکنولوژی و سیاستگذاری برای توسعه علم و تکنولوژی در جامعه، مهم است. به طبع آن می گوییم ، آموزش در این حوزه هم مهم است. می خواهیم وارد این بحث بشویم. میدانیم که دانشگاه علامه از سال ۸۰ ، شریف از سال ۸۱ ، ۸۲ و در مقطع فوق لیسانس رشته MBA با گرایش تکنولوژی گذاشت ، دانشگاه آزاد از سال ۸۳، شروع به پذیرش دانشجو کرد. دانشگاه مالک اشتر هم دو دوره گرفت که البته دوره آنها پس از آن متوقف شد. مطلع شدیم که دانشگاه تربیت مدرس، دوره دکترای جامعه شناسی و سیاستگذاری گذاشته اند که به این حوزه ها نزدیک اند. دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره) در قزوین ، احتمالاً در دانشکده مدیریت، گفته شد حوزه آینده شناسی و آینده پژوهی قصد پذیرش دانشجوی دکتری دارند. قصد این است و به هر حال دانشگاهها شروع کرده اند که به این سمت نزدیک شوند. بنده فکر میکنم از سالهای ۷۹-۸۰ برنامه آموزشی در این حوزه تقویت شد و تعداد فارغ التحصیلان بیشتر شد (که اولین گردهمای فارغ التحصیلان و دانشجویان مدیریت تکنولوژی را در تاریخ ۸۷/۲/۴ در دانشگاه علامه طباطبایی در پیش داریم) با این حال در مجموع تمام دانشجویان و فارغ التحصیلان ، ۱۵۰ نفر نشدند و یک جامعه بسیار کوچک است و نوپا است می خواهیم قدری راجع به این جامعه صحبت کنیم و ببینیم که چه چالشها و مسائلی دارد. سؤال را از اینجا شروع می کنیم که ورودیهای این رشته ، بهتر است چه کسانی باشند. یعنی بهتر است مهندسی را آموزش دهیم؟ یعنی کسانی که لیسانس مهندسی دارند ، فوق لیسانس مدیریت تکنولوژی به آنها بدهیم یا کسانی که لیسانس مدیریت و پایه مدیریت دارند ؟ کدام دسته مستعدترند که وارد این آموزشها بشوند ؟

* این کوچک بودن ، یکسری فوایدی دارد. مانند اینکه چابک است. میتواند خود را جمع کرده و به راحتی نهادینه کند. فکر میکنم ورودی مهندسی برای این رشته مناسب تر است. یعنی در مهندسی اگر به زبان کامپیوتری صحبت کنیم ذهن دانشجو با یک نظم منطقی فرمت میشود که شما مجبورید با فرمولها و امثالهم جلو بروید. این اتفاق می افتد درست مانند خواندن منطق در حوزه علمیه است. ذهن طلبه فرمت میشود که همیشه در همه مسائل منطقی و با اصول منطق برخورد کند. نوعی تفکر منظم ،منطقی ،نظام مند و علمی و... این میشود فرمت ذهنی فارغ التحصیلان مهندسی. اگر اینها وارد مهندسی تکنولوژی و... شوند، به آن فرمت جهت گیری می دهد و در گرایش مدیریت تکنولوژی و سیاست گذاری و یا اقتصاد اگر ادامه پیدا کند ، این ترکیب به شدت میتواند برای کشور ما ،مفید باشد. و فرد هم بسیار با این ترکیب ، قابل خواهد بود و می تواند تاثیر گذار باشد.

سوال: به غیر از این جنبه های ریاضی مهندسی ،جنبه های تجربی چطور؟ آیا سابقه کار هم مهم است ؟ بهتر نیست کسانی که می خواهند در مقطع کارشناسی ارشد تحصیل کنند ،۴-۳ سالی در جایی کار کرده باشند ؟ گاهی تصویری از واقعیات کشور که در آن هستیم ندارند.

* چرا قطعا کسی که ۳-۴ سال در صنعت خاصی کار کرده باشد، قطعا نسبت به مطالب درک بالاتری دارد. منتها نباید خیلی فاصله بیفتد. در همین حد ۳-۴ که می فرمائید، خوب است. حتی اگر یک سال هم باشد، نسبت به آنکه وارد صنعت نشده بهتر است. این حرف درست است. بالاخره ما مدیریت تکنولوژی را هم در سطح بنگاه داریم و هم در سطح ملی. معمولا فارغ التحصیلان ما در سطح ملی، جایگاه خاصی ندارند و جایگاهشان بیشتر دولتی است. اگر هر کسی در رده خود، تجربیاتی داشته باشد، خیلی می تواند مفید باشد. یعنی اینها را باید از یکدیگر تفکیک کرد.

سوال: فرایند آموزشی چگونه باید باشد؟ بیشتر چه کسانی صلاحیت دارند به جوانان آموزش بدهند؟

* یک نکته قبل از فرمایش شما، اینکه ما باید کاری کنیم ورودیهای علوم انسانی، بالاخص ورودیهای مدیریت تکنولوژی، از قوت بیشتری برخوردار باشند. یعنی یک ضعف کلی علوم انسانی، این است که ورودیهای ضعیف دارد. این در کل علوم انسانی حاکم است. خصوصا این رشته که به رشته های مهندسی نزدیک است و آنرا مدیریت میکند، باید طبعاً از توانایی بالاتر و فهم قویتر بهره مند باشد و بتواند خود را ارتقاء دهد. ریشه این موضوع نیز برمی گردد به اینکه ما در جامعه، چقدر بتوانیم مدیریت تکنولوژی را مطرح و شناخته شده کنیم که جوانان تمایل بیشتری به آن داشته باشند. اگر این اتفاق بیفتد، همانگونه که می گویند الان در امریکا، حقوق و فلان رشته خیلی طرفدار دارد و دانش آموزان درجه یک، وارد آن رشته میشوند و در ایران درجه یک ها وارد مهندسی میشوند.

سوال: مثلا دکتری پیوسته از لیسانس ایجاد کنیم؟

* حتی فرهنگ این مسئله را پیاده سازی کنیم تا در جامعه مدیران، مدیریت تکنولوژی را بشناسند، و با دبیرستانی ها هم مطرح کنیم که مدیریت تکنولوژی چقدر مهم است. در نتیجه نفرات اول علاقه داشته باشند که بیایند مدیریت تکنولوژی بجای اینکه وارد الکترونیک بشوند. یا در دوره لیسانس شاگرد اولها علاقه مند باشند بجای اینکه الکترونیک را ادامه بدهند، بیایند مدیریت تکنولوژی. این خود برنامه می طلبد که در سطح یکسری دانشگاههای کشور، برنامه های توضیحی، توجیهی و تبلیغی داشته باشیم روی مدیریت تکنولوژی. حال چه از طریق اساتید خود آن دانشجویان و... .. اجرای این مسئله، خیلی هم برنامه سنگینی نخواهد بود. کفایت ۴-۵ دانشگاه مهم که دانشجویان قوی در آنها هستند را انتخاب کنیم. در آنها یک برنامه ترویجی داشته باشیم که خروجی ها علاقه مند شوند بیایند. و ظرفیت آموزشی ما هم بیش از این نیست. اگر ۱۰ دانشگاه خوب را انتخاب کرده، مدیریت تکنولوژی را در آنها ترویج کنیم، از هر دوره ۲-۳ نفر هم خارج شوند.

سوال: باید کاری بکنیم که کیفیت ورودی ها، ارتقاء پیدا کند.

* بله باید این نکته را مد نظر قرار دهیم. نکته دیگر، شما فرمودید فرایند و برنامه آموزشی که چه کسانی صلاحیت دارند در مقطع مدیریت تکنولوژی تدریس کنند و وضعیت تدریس چگونه باشد؟ به هر حال، یکسری واحدهای نظری هست که دانشجویان باید بگذرانند. جنبه تجربی و شناخت موضوع در کشور هم هست. که اگر

گرایش فرد معلوم باشد مثلا زمینه کاری لیسانس او، مکانیک است یا الکترونیک است و می خواهد در همان زمینه مطالعات خود را ادامه دهد که نباید اجازه داد خیلی میان رشته مهندسی و حوزه کاری تغییر اتفاق بیفتد، در آن موضوع باید مباحث تجربی و اطلاعات عمومی کشور را هم داشته باشند. بنابراین خوب است اگر بشود این کار را کرد که مدیران صنعتی متناسب با گرایش صنعت دانشجویان را بیاوریم تا دانشجویان آشنا بشوند. یعنی خیلی عمومی باشد، فایده چندانی ندارد و اثر بخشی آن بسیار کم میشود. اگر بشود این کار را کرد که البته آسان نیست که چند نفر از دانشجویان کلاس که زمینه ICT دارند، فلان مدیر کشور را که مدتها روی ICT کار کرده را بیاوریم و او تدریس کند. ممکن است این جلسات ارتباط با یک مدیر، به اندازه جلسات یک درس نشود. اما در یک درس مجموعه ای از اینها اتفاق بیفتد. اینگونه کلاسها، خیلی میتواند موثر باشد. اما طبعا نباید خیلی حجم بگیرد چون دانشجو که از کلاس برود، اطلاعات عمومی را، ممکن است خیلی اهمیت آنرا نداند و نرود سراغ آن که مطالعه نماید.

سوال: پس می فرمائید که خوب است در مدیریت تکنولوژی دوره های تخصصی داشته باشیم و هم از افراد و مدیران مرتبط دعوت کنیم برای تدریس بیایند. شما بعنوان کسی که در وزارت علوم تشریف داشتید و هم اکنون که در مرکز تحقیقات دانشگاه هستید با فارغ التحصیلان و دانشجویانی که عرض کردم ارتباط دارید. این افراد در مواجهه با کاری که شما به آنها سپردید، چگونه بودند؟ آیا انتظارات شما را برآورده کرده اند یا احتمالا اشکالاتی وجود داشته که اگر به آنها توجه شود کارایی آنها بالاتر می رود؟

* یک نکته از قبل عرض کنم. رشته ی دیگری که خوب است از میان مهندسیها مسیر مدیریت تکنولوژی را ادامه دهد، بحث مهندسی صنایع است. رشته مهندسی صنایع، بسیار به این موضوع نزدیک است. لیسانس صنایع و فوق لیسانس مدیریت تکنولوژی خیلی مفید خواهد بود.

تا آنجاییکه بنده در ارتباط هستم با فارغ التحصیلان مدیریت تکنولوژی، از نظر بنده خیلی خوبند. به این معنی که چون در مفاهیم هم زبانی داریم، می شود راحت با آنها صحبت کنیم، آنها کاملا در موضوع وارد هستند و اصلا نیاز به توجیحات اضافه نیست و در مسیر کاری پیش می روند. چه در سطح بنگاه و چه در سطح ملی که بنده بیشتر در سطح ملی تجربه داشته ام، اگر بخواهیم سیاست گذاری کنیم، کسانی را نیاز داریم که حرف را بفهمد و درک کند و تا انتها پیش برود. دیگر ما نخواهیم همان جا آموزش دهیم. اصلا آنجا دیگر نکات آموزش فهم نمی شود و از او انتظار کار داریم و فضای آموزش نیست و فرد، فردی نمی شود که دانشگاه را گذرانده حتی اگر همان مقدار وقت صرف کند. این است که در فضای به شدت نیازمند ما به مدیران تکنولوژی، به شرطی که هرکس برای خود احساس نیاز بکند، این فارغ التحصیلان بشدت مفیداند.
