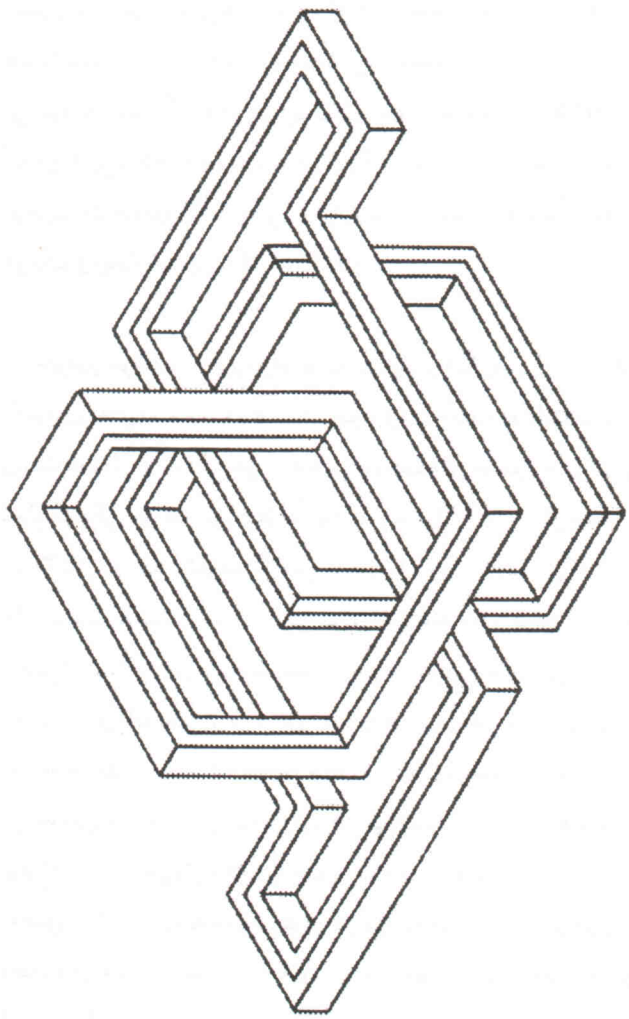
توسعهٔ تکنولوژی و آموزشهای علمی کاربردی

تقی ابتکار
استاد
دانشکدهٔ فنی
دانشگاه تهران



مقدمه

قرن بیست و یکم را که سه چهار سالی بیشتر به آن نمانده است. قرن اطلاعات و میکروالکترونیک نامیده اند. در طول این قرن، کشور و یا گروه کشورهایی که دسترسی به اطلاعات نرم افزاری علوم و تکنولوژی داشته باشند اداره کنندهٔ اقتصاد جهانی خواهند بود؛ اقتصادی که در فرایند آن تولیدات غذایی و آب نقش اساسی دارد و فنون زیستی[1] پایهٔ اصلی آن را تشکیل می دهد.در این میان، برای کشورهای درحال توسعه فرصت زیادی باقی نمانده و لازم است با برنامه ریزی و مدیریت حساب شده، گام های مشخص، سریع و مبتنی بر برنامه ریزی روز برای شناسایی تکنولوژی به ویژه تکنولوژی های اطلاعاتی و نرم افزاری جدید از یک سو و آموزش نیروی انسانی ماهر و کار آمد که بتواند از عهده ساخت برآید (کاردان فنی[2] با تحصیلات در حد راهنمایی و بالاتر) و توان مهارت های شغلی در صنعت و تجارت را داشته باشد (کاردان حرفه ای[3] با آموزش هایی در حد کمتر از راهنمایی)از سوی دیگر مبادرت ورزند.

تکنولوژی و توسعه آن

امروزه تکنولوژی به عنوان عنصر پشتیبانی کنندهٔ صنعت معرفی می شود. به عبارتی باید گفت که اساس صنعتی شدن متکی بر تکنولوژی است. این قبیل تکنولوژی ها برخلاف سخت افزارهای صنعتی که می توانند وارداتی و به صورت مونتاژ قابل استفاده باشند نمی توانند به کشوری وارد شوند. بنابر این، انتقال تکنولوژی کاری غیر عملی است و تکنولوژی ها باید در مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی یک کشور تولید شده و وجود پیدا کنند. به این ترتیب ملاحظه می شود که علوم تجربی بنیان اصلی تکنولوژی ها را شکل می دهد. به دیگر سخن، چنانچه کشوری صنایع راهبردی خود را با هدایت و راهنمایی مدیریت های منسجم انتخاب کند، در پی آن وظیفهٔ دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی است که به پشتیبانی آن صنایع اقدام کرده فعالیتهای تحقیقاتی خود را با پیشرفت آن صنایع همگام سازند که در این هنگام نیز علوم تجربی به یاری تکنولوژی ها خواهد شتافت.

سؤالی که در اینجا مطرح می شود این است که چه نوع صنعتی باید مورد توجه قرار گیرد؟ پاسخ این سؤال تابع زمانی است که در درون آن این پرسش طرح می شود. یعنی نیم قرن قبل برخی از صنایع راهبردی و پایه ای به شمار می رفتند که دیگر چنین وضعیتی ندارند. برای نمونه، کشور ما در ربع قرن قبل آرزومند داشتن کارخانه ذوب فولاد

بود و غرب و صنایع پیشرفته آن از واگذاری چنین صنعتی، حتی در حد مونتاژ و از نوع قدیمی آن پرهیز می کرد ولی اکنون حتی صنایع تولید آهن اسفنجی و جایگزینی کک با گاز طبیعی که مراحل پیشرفته دانش ذوب فولاد است در کشور وجود دارد. همچنین، بسیاری از صنایع و سخت افزارها که در گذشته به علت راهبردی بودن راهی به کشورهای در حال توسعه نداشتند اینک در اختیار این کشورهاست. از این رو، امروزه مشکل اغلب کشورهای در حال توسعه نه در سخت افزارها که در بخش نرم افزارها و اطلاعات است[۱].

کشور کره امروز به درآمد سرانهٔ بسیار بالایی به دلیل اتخاذ سیاست های صنعتی شدن خوب دست یافته است و حلقه مفقوده در آن کشور تکنولوژی های پیشرفته است. از این رو، کارشناسان کره ای در روسیه در جستجوی این قبیل تکنولوژی ها هستند[۲]. در کره در سنوات شصت و هفتاد میلادی صنایع راهبردی و سیاست صنعتی شدن تعیین شد و به دنبال آن، تکنولوژی های پشتیبان آن صنایع که در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی وجود داشتند، وابستگی آنها را به تدریج قطع کردند. در صورت نیاز به مراکز تحقیقاتی و یا شورای پژوهشی و یا صندوق مالی، خارج از دیوانسالاری دولتی این قبیل نهادها را با قدرت و کارایی فوق العاده تشکیل دادند. به این ترتیب، از طریق به کارگیری مدیریت منسجم در دههٔ هشتاد، کره به صورت یک کشور صنعتی صادر کننده درآمد، چرا که صادرات از مهم ترین اهداف سیاست صنعتی شدن آن کشور بود[۳]. آفرینش نرم افزارها در روند پرشتاب صنعتی شدن نیز مشکل نبود و بسیاری از نرم افزارهای صنایع به صورت تولید داخلی درآمد و اکنون نیز بر آنند تا موانع جدید را نیز از طریق اکتساب تکنولوژی های بسیار پیشرفته از سر راه بردارند؛ فرآیندی که در پیش گرفته شده است. راهی که کشورهای "آ.سه.آن "در پیش رو دارند پیروی از روش موفقیت آمیز کره است. حتی چین نیز امروز همین روش را پیش گرفته و اهداف بزرگ صادراتی دارد.

کشور ما در این میان باید روش خاص خود را برگزیند اما روش هر چه باشد هدف همان است که تا اینجا به آن اشاره شد. توسعهٔ صنعتی کشور از طریق توسعه تکنولوژی ها و در مرحلهٔ بعد اکتساب تکنولوژی های پیشرفته میسر است که صد البته به انجام رساندن این مهم ها اعمال مدیریت و مدیریت صنعتی و بهره وری در کار را می طلبد.

تکنولوژی های پیشرفته

این تکنولوژی ها تحت عنوان تکنولوژی های آشکار شده[۴] نامگذاری شده اند. این تکنولوژی ها در آینده وارد بازار صنعت خواهند شد و در حال حاضر مراحل پیشرفتهٔ تحقیقاتی خود را می گذرانند و نتایج مهمی هم ارائه کرده اند و حتی در بعضی از انواع وارد بازار مصرف هم شده اند. برای مثال، می توان از سیستم Microelectromechanical یا MEMS (میمز) نام برد که از جمله تکنولوژی هایی است که شانس زیادی در آینده در مسیر کاربردی شدن دارد[۴] و حتی هم اکنون در ابزارهای گوناگون مکانیکی و الکترونیکی کاربرد پیدا کرده است مانند: دنده ها، رابط ها، حساس ها و به کاراندازها. به کار اندازها، موتورهای بسیار کوچکی هستند که برخی از آنها حتی از موی سر انسان هم نازکتر هستند. میمز، امروزه در خودروسازی و کاربردهای پزشکی و فرایند شیمیایی و سایر زمینه ها مصرف زیادی پیدا کرده است. در خودروسازی در حساس های به کار انداز بسته های هوا ـ که به هنگام تصادف به سرعت پرباد شده و سرنشین را حفظ می کنند ـ به کاربرده می شود به همین گونه در تلویزیون های جدید عریض (HDTV) نیز کاربرد قابل ملاحظه ای دارند. در این قبیل سیستم تلویزیونی، میمز دو میلیون موتور الکتریکی را برای به حرکت در آوردن آینه های کوچک و ایجاد تصویر به کار می اندازد.

خودرو هوشمند و بزرگراه هوشمند، بازار دیگری برای مصرف تکنولوژی های آشکارشده هستند. خودروهای آینده به علت مسائل زیست محیطی و آلودگی هوا و کاهش سوخت های سنگواره ای دارای ابعاد کوچکی خواهند بود و وزن آنها کم و مصرف آنها ممکن است تا حد ۳ لیتر در صد کیلومتر کاهش یابد[۵]. خودروهای دورگه[۵] راه حل مناسبی هستند که دارای دو موتور خواهند بود، موتور احتراق داخلی احتمالاً دیزلی با پاشش مستقیم و یک موتور الکتریکی. خودرو هوشمند زیرکانه یکی از دو موتور خود را و حتی گاهی هر دوی آنها را به کار خواهند انداخت. در این سناریو، علایم راهنمایی به صورت برنامه های ارتباط الکترونیک وارد کار می شود. داده های راهنمایی و اوضاع راه به کامپیوتر علایم راهنمایی داده می شود و این علایم سپس به صورت اطلاعات به حساس های کارگزارده شده در خودرو دو رگه مخابره می شود. براساس داده های دریافتی خودرو پس از آن از موتور احتراق داخلی خود و یا موتور الکتریکی استفاده می کند که در این

حالت، راننده نقشی بر عهده ندارد.

به این ترتیب، هنگامیکه خودرو هوشمند در خارج شهر است و مسائل ترافیکی و زیست‌محیطی وجود ندارد از موتور پیشرفتهٔ دیزلی خود استفاده می کند و هنگام ورود به شهر علایم ترافیکی کنار راه، نوع موتور را در صورت لزوم تغییر می دهد و خودرو با موتور الکتریکی وارد شهر می شود.

چنانچه پیداست خودرو اصولاً یک خودرو برقی است. این تکنولوژی ها به صورت میکروالکترونیک در راه‌آهن و بسیاری از صنایع ترابری در آینده مصارف مهمی خواهند داشت.

با توجه به اینکه هدف این مقاله معرفی کامل تکنولوژی آشکار شده نیست و لازم است نقش آموزش های علمی کاربردی را در توسعهٔ تکنولوژی نیز مطرح کنیم، به همین مقدار بسنده کرده به بخش بعدی مقاله می پردازیم.

آموزش های تکنولوژی ـ آموزش های علمی کاربردی

به طور کلی، آموزش های علمی ـ کاربردی با آموزش های دانشگاهی نظری موازی و مکمل یکدیگرند. در آموزش فنی توجه خاصی به ساخت و تولید صورت می گیرد و کاردانان با فنون طراحی آشنا هستند و می توانند برنامه های طراحان را با کمک نقشهٔ اجرایی (بلوپرینت) و یا برنامه های CAD و CAM کامپیوتری اجراء کنند[۶]. البته، در آینده به سبب سرعت تحولات تکنولوژی و پیدایش تکنولوژی های نوظهور کاردانان فنی باید بیش از پیش به ریاضیات کاربردی و فیزیک و شیمی کاربردی کامپیوتری آشنایی داشته باشند. لازم است ارتباط بسیار نزدیکی بین صنایع و مراکز آموزشهای تکنولوژی وجود داشته باشد. استادکاران آموزشکده های علمی کاربردی باید در صنعت وخدمات ضمن کار در آموزشکده کار کنند. جدا شدن استادکاران تکنولوژی از پیشرفت های صنعتی برای مدارس فنی حرفه ای و علمی کاربردی مشکل آفرین خواهد بود و آنها را به سمت شیوهٔ آموزش دبیرستانی سوق می دهد. با این توضیحات، ملاحظه می شود که بخش فنی آموزش های علمی کاربردی بازوی توانای توسعهٔ تکنولوژی است. این تأکید نیز ضروری است که توسعهٔ تکنولوژی نیاز به بازوان پر تجربه و ماهر دارد و کاردانان فنی ماهر به همان اندازهٔ طراحان و پژوهشگران در راه اندازی چرخ صنعت نقش سازنده ای دارند.

بخش دیگر آموزش های تکنولوژی به کاردانان حرفه ای بر می گردد. قسمت کاردانش در آموزش های جدید متوسطه تا حدی مربوط به این امر است. این بخش از آموزشهای تکنولوژی در حد راهنمایی و بالاتر و متوجه مهارتهایی در رشته های گوناگون مورد نیاز جامعه است[۷]. کاردانان این رشته ها آشنایی به زبان کارگری ماهر دارند. آموزشهای حرفه ای برای ایجاد اشتغال جوانان در رشته های صنعت، تجارت، هنر و معماری، پزشکی و برخی رشته های مدیریت نقش اساسی دارد[۸].

مراجع

1- Abdul Salam, Mohammad *"Science, Technology and Science Education in the Development of the Souch"* TWAS (1990).

۲ـ سیچف، الکساندر. «خانه بی در و پیکر» چرا کسی از روسیه تکنولوژی بخرد درحالی که خرید طراحان این تکنولوژی ارزانتر تمام می شود. ایزوستیا، ۲۳ نوامبر ۱۹۹۵

3- Sup choi, Hyun *"Technology Development in Developing Countries"*, TOKYO, APO (1986).

4- Interview: Eemerging Technology Symposium, Mechanical Engineering, 117 8 August (1995).

5- *Engine and Environment, Visions for Fuel Consmption and Emissions AVL Proceeding,* AVL List GmbH, Graz, AUSTRIA (1995).

۶ـ ابتکار، تقی. معرفی آموزش های علمی کاربردی (تکنولوژی) در ایران. نشریهٔ ماهانه علمی و پژوهشی شریف، شهریور ماه ۱۳۷۱.

۷ـ ابتکار، تقی. آشنایی با آموزش های علمی کاربردی (تکنولوژی). فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۷۲.

8- Gert Loose *Vocational Education in Transition, UNESCO* (1988).

* * * * * * * * * *

پانوشتها:

1- Biotechnology
2- Technical
3- Vocational
4- Emerging Technology