

آموزش، فناوری و توسعه

مصطفی عمادزاده^۱

چکیده

شواهد موجود در پایان قرن بیستم حاکی از آن است که کشورهای به رشد بالای صنعتی دست یافته‌اند که از فناوری پیشرفته‌ای برخوردار بوده‌اند. توسعه فناوری در واقع به دو صورت تحقق می‌یابد. (۱) از طریق انتقال (۲) از طریق تولید داخلی. در حقیقت گروهی از کشورها فناوری مورد نیاز خود را از جوامع دیگر وارد می‌کنند و با انتقال آن به رشد اقتصادی بیشتر ادامه می‌دهند. در حالی که بعضی دیگر، زمینه‌های اختراع و نوآوری را در داخل بارور می‌نمایند و بر ظرفیت خلق و ایجاد فناوری درون‌زا می‌افزایند و به تولیدکنندگان فناوری تبدیل می‌شوند. در هر دو مورد، آموزش بی‌شک نقش حیاتی دارد. زیرا با آموزش است که انتقال فناوری عمومیت می‌یابد و با توسعه دانش است که اختراع و ابداع ممکن و میسر می‌گردد.

هدف اصلی این مقاله آن است که سه نکته اساسی را مورد تحلیل قرار دهد. اول آن که، بین توسعه فناوری و میزان سرمایه‌گذاری در آموزش رابطه مستقیم و تنگاتنگی وجود دارد. دوم آن که، برای نیل به رشد اقتصادی بالاتر، کشورها در عین حال که به نیروی کار ساده، نیمه متخصص و متخصص

نیازمندند. لیکن در واقع کمیت و کیفیت نیروی کار نیمه‌متخصص است که در فراگیر شدن فناوری و استفاده بهینه از آن نقش حیاتی دارد. سوم آن که، برای توسعه فناوری باید از دوره ابتدایی آغاز کرد. در واقع با آموزش علوم پایه باید بر اهمیت و ضرورت استفاده از فناوری در تولید تأکید گردد. با آموزش فناوری از اوان کودکی می‌توان از همان ابتدا فضای لازم را برای ایجاد تحول در ارزش‌ها، نگرش‌ها و رفتار جوانان نسبت به استفاده از فناوری در شئون گوناگون زندگی بوجود آورد.

واژه های کلیدی

فناوری، توسعه، سرمایه گذاری در منابع انسانی، ظرفیت فناوری، آموزش ابتدایی

مقدمه

برای نیل به رشد بیشتر اقتصادی، هر جامعه بساید بتواند از طریق توسعه ظرفیت فناوری درون‌زا، امکان تطبیق، انتشار و استفاده از انواع فناوری را میسر سازد. تعادل بین واردات فناوری، و تولید داخلی آن، یکی از رُموز پیشرفت اقتصادی کشورها به شمار می‌آید. استراتژی‌های توسعه ایجاب می‌کند تا هر جامعه‌ای بر اساس مزیت‌های موجود، تعیین کند که در کدام‌یک از فناوری‌ها سرمایه‌گذاری بیشتری نموده و بر تولید داخلی آن بیفزاید، و کدامیک را از خارج وارد نماید. تولید فناوری جدید در داخل و انطباق فناوری وارداتی، به شدت تحت تأثیر سطح دانش عمومی نیروی کار، میزان پیشرفت دانشگاه‌ها و مراکز علمی در علوم کاربردی، و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هر کشور قرار دارد. به نظر می‌آید که رشد و توسعه همه جانبه فناوری در گرو سرمایه‌گذاری در آموزش است، و چنین سرمایه‌گذاری‌هایی بساید در مدارس و از دوره ابتدایی آغاز گردد.

این مقاله قصد دارد تا به بررسی نقش آموزش‌های مورد نیاز برای دستیابی گسترده به ظرفیت‌های فناوری درون‌زا بپردازد. بنابراین در بخش اول به ارتباط بین آموزش و رشد فناوری اشاره خواهد شد. در بخش دوم به نقش نیروی کار نیمه متخصص در اشاعه فناوری پرداخته خواهد شد، و در بخش سوم، جایگاه آموزش فناوری در آموزش عمومی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. در پایان، پس از جمع‌بندی نتایج، پیشنهادهایی ارائه خواهد شد.

بخش اول: آموزش و رشد فناوری

اگر به تاریخ تحولات صنعتی طنی دو قرن گذشته نظری بیفکنیم، خواهیم دید که در توسعه فناوری، آموزش از نقش بسیار مهمی برخوردار بوده است. در حقیقت ارتباط بین آموزش و فناوری، یک رابطه دو جانبه است. بدین معنی که از یک سو، آموزش نیروهای متخصص در ایجاد و خلق فناوری نقش حیاتی دارد، و از دیگر سو، استفاده و اشاعه کاربردهای فناوری، تحت تأثیر میزان اطلاعات و دانش نیروی کار قرار دارد. از آنجا که فناوری از سطوح متفاوتی برخوردار است، هر سطح از فناوری، نیروی کار متخصص و نیمه متخصص مورد نیاز خود را می‌طلبد. به زبان دیگر، استفاده از سطوح متفاوت فناوری ایجاب می‌کند که ترکیب نیروی کار ساده، نیمه متخصص و متخصص متفاوت باشد.

تاریخ تحولات صنعتی در سده‌های گذشته سه نظام تولیدی با سه سطح متفاوت از فناوری را تجربه کرده است. نظام "نیروی کار - محصول"، نظام "نیروی کار - ماشین" و نظام "ماشین - محصول". در این بخش ضمن توضیح اجمالی ساختار تولید در این نظام‌ها، به نقش آموزش در فناوری تولید می‌پردازیم.

۱- نظام "نیروی کار- محصول"

در این نظام تولیدی که دارای یک ساختار ابتدایی است، عموماً تولید صنایع دستی و محصولات دست‌ساز مورد توجه است. در این نظام، نیروی کار مستقیماً در تولید محصول دخالت دارد و به طور معمول از ابزار بسیار ساده استفاده می‌کند. ابزار مورد استفاده در این شیوه تولیدی اغلب متعدد و بسیار ابتدایی می‌باشد. طبیعت این نوع تولید، تداوم و توالی عملیات بسیار ساده است. در این شیوه از تولید، نیروی کار در اجرای محصولی که تولید می‌کند از استقلال قابل ملاحظه‌ای برخوردار است. این روش تولید هنوز در اکثر کشورهای در حال توسعه وجود دارد و به تولید کالاهای دستی و سنتی می‌پردازد.

در این نظام تولیدی، مهارت‌های فنی و حرفه‌ای را می‌توان از طریق دوره‌های کوتاه در محل کار دریافت نمود. علاوه بر مهارت‌های فوق، بسیاری از مسائل ارزشی، نگرشی و رفتاری از استادکار به کارآموز منتقل می‌شود. کارایی این نوع آموزش‌های عملی و رودررو بسیار زیاد است. در مؤسساتی که به تولید صنایع سنتی و دستی اشتغال دارند، افراد نه تنها باید به مهارت‌های فنی و هنری مورد نیاز در این گونه صنایع تسلط داشته باشند، بلکه باید از کیفیت مواد اولیه مورد استفاده، نحوه گردآوری آن و نیز با ساختن ابزارهای مورد نیاز آشنایی کافی داشته باشند. علاوه بر این، تولیدکنندگان باید در امور مالی، حسابداری و بازرگانی و بازاریابی محصولاتی که ارائه می‌دهند از مهارت لازم برخوردار باشند.

در این نظام تولید اکثر کارها به صورت دستی انجام می‌شود و سطح مکانیزاسیون بسیار پائین است. در این شیوه حداقل تقسیم کار وجود دارد. ساختار گروهی بسیار متحد و منسجم است. سطح تعلق خاطر و وابستگی،

تعهد و مسئولیت فوق‌العاده بالا است و روابط اجتماعی بین کارگران و کارفرمایان و یا به گفته دیگر فرماندهان و فرمانبران بسیار رودررو و صریح است. در چنین فضایی، کسب مهارت‌ها و کیفیت آموزش، حاصل تلاش مستمر و بلند مدت و همکاری متقابل بین استاد و شاگرد است. در این حالت، کارآموز نه تنها به دقایق فنون و هنر تولید آشنا می‌شود و آن را فرا می‌گیرد، بلکه سایر مسائلی که در ارتباط با تولید است (مثل کیفیت مواد اولیه، ساخت ابزار تولید، بازاریابی و نحوه مدیریت بازار) را نیز می‌آموزد.

۲- نظام "نیروی کار- ماشین"

در این نظام تولیدی، نیروی کار به انجام یک کار خاص از مجموعه کارهای منسجم و استاندارد شده می‌پردازد و از ماشین‌آلات گوناگون استفاده می‌کند. در این شیوه، مراحل تولید بر اساس معیارهای مشخص از قبل تعریف شده، سازماندهی می‌شود و به بخش‌های گوناگونی تقسیم می‌گردد. در هر بخش از کار، ابزار و روش‌های مورد نیاز بکار می‌رود. گویی که مراحل تولید بر پایه فنون استاندارد شده‌ای سازماندهی می‌شود و هر یک از نیروی کار وظایف مشخصی را که شرح خدمات آن بر اساس معیارهای معین تعریف شده، انجام می‌دهد.

در این شیوه سطح تحصیلات مورد نیاز نیروی کار بسیار پایین است. زیرا ماشین‌آلات مورد استفاده از فناوری بالائی برخوردار است و کارگران تنها با اندک آموزشی، می‌آموزند که چگونه از این ماشین‌آلات استفاده کنند. بخش مهمی از آموزش را کارگران در حین انجام کار با ابزار تولید می‌آموزند. آموزش‌های ضمن خدمت، تجارب ناشی از کار با ماشین‌آلات و تجهیزات، و دانش فنی که به تدریج حاصل می‌شود سبب می‌گردد تا نیروی کار با مرور

زمان آموزش‌های لازم را دریافت دارد. ارتباط تنگاتنگی که بین نیروی کار ساده و متخصص در این شیوه از تولید وجود دارد، موجب می‌شود تا کارگران در حین آموزش، دانش فنی حاکم بر ماشین‌آلات و رموز تولید را فراگرفته و در انجام کار توان‌تر گردند. با ارتقاء معیارها و استانداردهای تولید، مدیران مؤسسات می‌توانند از یک سو بر روش‌های افزایش کمی محصول و از دیگر سو، بر کیفیت آن نظارت کافی را اعمال دارند. علاوه بر مسائل تولید، کارگران به تدریج در مورد تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات آموزش‌های عملی مؤثری را دریافت می‌دارند.

در این نظام، مکانیزه شدن مراحل تولید، تقسیم کار را دقیق‌تر می‌کند و موجب می‌شود که هر یک از نیروی کار در انجام وظائف خود از دانش کافی و اطلاعات دقیقی برخوردار باشند. اگرچه دامنهٔ چنین شناختی محدود است، لیکن به هر حال نیروی کار برای وظائفی که عهده‌دار شده از آموزش و تجربهٔ کافی برخوردار است. از سوی دیگر نیروهای متخصص و کارآموده‌ای وجود دارند که در طراحی خط تولید و به کارگیری دانش فنی حاکم بر آن سهم مهمی را به عهده دارند. آنها همواره تلاش می‌کنند تا بر اساس یافته‌های "تحقیق و توسعه" از بر توسعهٔ کمی و کیفی محصول بپردازند و با استفاده از ابعاد گوناگون فناوری، هزینه‌های تولید را کاهش دهند.

۳- نظام "ماشین - محصول"

در این شیوه، خط تولید به نحوی طراحی شده که قادر است تمام فرایند تولید را بدون نیاز به نیروی کار انجام دهد. در این روش که تولید کاملاً مکانیزه شده، نیروی کار تنها به کنترل و نظارت بر حسن انجام کار ماشین‌آلات می‌پردازد و در تولید نقش محسوسی ندارد. بدین ترتیب، اتوماتیزه شدن و

مکانیزه شدن موجب بی‌اهمیت شدن و تنزل مقام نیروی کار می‌گردد. زیرا در این حالت دیگر نیازی به تخصص و مهارت نیروی کار نمی‌باشد. وظیفه نیروی کار در این شرایط، انتقال اطلاعات و فرمان‌هایی است که ماشین صادر می‌کند. پیشرفت‌های علمی و دانش فنی، همه در خط تولید تعبیه شده و کار با چنین خط مکانیزه‌ای نیاز به هیچ نوع شناخت اجرایی ندارد. در این شرایط هر قدر فرایند تولید مکانیزه‌تر باشد:

۱- تقسیم وظایف در خط تولید بیشتر، و مقدار تخصص‌ها و دانش مورد نیاز برای افرادی که طراحی سیستم را به عهده دارند بیشتر خواهد بود.

۲- نیروی کار ساده و نیمه متخصص کمتری مورد نیاز است.

۳- سازماندهی نیروی کار حول محور یک نوع فناوری طراحی می‌گردد و خود را با یک نوع فناوری هماهنگ و منطبق می‌سازد.

غالباً مشاهده شده که سازماندهی و آموزش نیروی کار تحت تأثیر فناوری وارداتی قرار می‌گیرد. بدین معنی که شرکت‌های فروشنده فناوری، علاوه بر ماشین‌آلات و دانش فنی که به خریداران تحویل می‌دهند، خود را نیز موظف می‌دانند تا شکل سازماندهی نیروی کار مورد نیاز، در سطوح متفاوت را به خریداران فناوری توصیه نمایند. آنها، حتی نوع و کیفیت آموزشی که نیروی کار باید دریافت کند را نیز تعیین می‌نمایند. این در حالی است که ارتباط بین فناوری، سازماندهی نیروی کار و آموزش‌های مورد نیاز می‌تواند تحت تأثیر عوامل بسیاری قرار گیرد و یک قاعده کلی نمی‌توان برای آن ارائه نمود. در بعضی از جوامع کیفیت آموزش نیروی کار نیمه متخصص در حدی است که قادر است تا حدود زیادی از وظایف نیروی کار متخصص را انجام دهد. در حالی که در برخی دیگر از جوامع، چنین نیروی کار با صلاحیتی وجود ندارد و در عوض باید از خدمات نیروی کار متخصص استفاده نمود. در گروهی از

کشورها، آموزش‌های ضمن خدمت بسیار متعدد، متنوع و از کیفیت بسیار بالائی برخوردار است. در عوض در گروهی دیگر این نوع آموزش‌ها جدی گرفته نمی‌شود. بنابراین یک قاعده کلی بین فناوری، سازماندهی نیروی کار و آموزش آنها وجود ندارد و هر کشور باید بر اساس شرایط حاکم اقدام نماید.

از سوی دیگر، امروزه به این نتیجه مهم دست یافته‌ایم که آموزش نیروی کار نه تنها توانایی‌های تولیدی و سطح مهارت‌های آنها را ارتقاء می‌دهد، بلکه در خلق روحیه کار گروهی، ایجاد انگیزه در استفاده بهتر از امکانات موجود و در ظرفیت‌های ابداع و نوآوری در سطح کارگاه، تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. بدین ترتیب آموزش می‌تواند از طریق تحول در ارزش‌ها، نگرش‌ها و رفتار نیروی کار، زمینه استفاده از فناوری در کلیه شئون تولیدی را افزایش داده و در بلندمدت به ارتقاء سطح بهره‌وری منجر گردد.

بخش دوم: نقش نیروی کار نیمه متخصص در اشاعه فناوری

مؤسسات تولیدی ترکیبی از نیروی کار را مورد استفاده قرار می‌دهند. این ترکیب شامل نیروی کار ساده، نیمه‌متخصص و متخصص می‌باشد. آنچه بدنه اصلی نیروی کار را تشکیل می‌دهد و نقش حیاتی در نظام تولیدی دارد، نیروی کار نیمه متخصص است. این گروه دستورات را از نیروی متخصص دریافت می‌دارد و با کمک نیروی کار ساده به آن جامعه عمل می‌پوشاند. این بخش از نیروی کار است که در استفاده و تطبیق فناوری به طور جدی مشارکت دارد. متأسفانه نیروی کار نیمه‌متخصص در کشورهای در حال توسعه به اندازه کافی وجود ندارد و تربیت این بخش از نیروی کار با موفقیتی توأم نبوده است. در این قسمت سعی بر آن است که ضمن برشمردن ضرورت و اهمیت نیروی کار نیمه متخصص، بر نقش و جایگاه آن در توسعه و اشاعه فناوری تأکید شود.

این واقعیت امروزه به صورت یک باور عمومی درآمد که در نگاه های تولیدی، کار اصلی بر عهده نیروی کار نیمه متخصص و یا تکنیسین ها می باشد. این گروه از نیروی کار که تولید را هدایت می کنند، تلاش دارند تا با استفاده بهتر از فناوری های موجود بر بهره وری تولید بیفزایند. بخش مهمی از این نیروی کار را فارغ التحصیلان دبیرستانی و دوره های کاردانی تشکیل می دهند، و بخش دیگر کارگران ساده ای هستند که از طریق آموزش های ضمن خدمت کیفیت کار خود را ارتقاء داده و به صورت تکنیسین درآمد دارند. در کشور ما متأسفانه بخش عظیمی از فارغ التحصیلان مدارس فنی و حرفه ای و دوره های کاردانی فنی که برای کار در واحدهای تولیدی تربیت شده اند، علاقه ندارند تا در زمینه ای که آموزش دیده اند کار نمایند. گروهی از این جوانان اظهار تمایل می کنند که تحصیلات خود را ادامه دهند و در سطح کارشناسی و با مدرک مهندسی وارد بازار کار شوند و گروه دیگر به کارهای غیر تخصصی و غیر مرتبط با آموزش های دریافت شده مشغول به کار می گردند. توجه به این واقعیت این نکته را روشن می سازد که فارغ التحصیلان این دوره ها، از نظر ارزش اجتماعی از تحصیلات دریافتی راضی و خوشنود نبوده و علاقه ندارند به صورت نیروی کار نیمه متخصص و یا تکنیسین وارد بازار کار شوند. از طرف دیگر کارفرمایان نیز بعضاً از آموزشی که این جوانان دریافت کرده اند اظهار رضایت نمی کنند و انتظارات بیشتری از این فارغ التحصیلان دارند. این امر سبب شده تا آنها در عمل، خود به تربیت نیروی کار ساده و تبدیل آنها به نیروی کار نیمه متخصص همت گمارند و کارگران مناسب و مستعد را در معرض آموزش های ضمن خدمت قرار داده بر میزان توانمندی و قدرت تولید آنها بیفزایند.

کارفرمایان عموماً از آموزشی که فارغ‌التحصیلان دبیرستانی و کاردانی دریافته‌اند احساس رضایت نمی‌کنند و معتقدند که:

۱- اکثر نیروی کار موجود آموزش‌های نظری را دریافت کرده و در عمل تجربه‌ای به دست نیاورده‌اند. بنابراین استفاده از چنین نیروهائی مستلزم آموزش عملی بیشتر به آنان است که خود دربرگیرنده هزینه است. آنها علاقمندند نیروئی را استخدام کنند که چند سال در مؤسسات تولیدی دیگر تجربه کسب کرده باشد.

۲- هنگام استخدام نیروهای جدید، برای کارفرما علاوه بر تخصص‌ها و تجارب لازم، مسائلی مثل: جنس، سن، نگرش افراد و رفتار آنها نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. علاوه بر این، کارفرما ترجیح می‌دهد که نیروئی را استخدام کند که متعهد، مسئول، دارای ابتکار عمل و انعطاف‌پذیر باشد.

۳- در اکثر مؤسسات تولیدی، نوعی بازار کار داخلی وجود دارد. بدین معنی که کارفرمایان ترجیح می‌دهند نیروی کار نیمه متخصص خود را از میان آن دسته از نیروی کار ساده‌ای که از آمادگی‌های لازم برخوردارند، انتخاب و به آنها آموزش‌های مورد نیاز را ارائه دهند و به جای نیروی نیمه متخصص از ابتدا نیروی کار ساده استخدام نمایند. این بدان معنی است که صلاحیت‌های عمومی نیروی کار اهمیتی کمتر از میزان آموزش و مهارت آنها ندارد. بنابراین کارفرمایان به افراد مستعد و علاقمند که سوابق روشنی از دید آنها دارند آموزش‌های بیشتری را ارائه می‌کنند تا بر مهارت آنها بیفزایند.

۴- کارفرمایان در مورد آموزش نیروی کار خود به سه صورت عمل می‌کنند. (۱) در مؤسسه تولیدی خود دوره‌های آموزشی ارائه می‌کنند و به تدریج نیروی کار خود را تحت آموزش قرار می‌دهند (مثل آموزشگاه توحید در ذوب‌آهن اصفهان). (۲) نیروی کار خود را به مؤسسات آموزشی می‌فرستند

تا در آنجا آموزش‌های مورد نظر را دریافت دارند (مثل سازمان مدیریت صنعتی که به نیروی کار در سطوح متفاوت آموزش می‌دهد). (۳) نیروی کاری را استخدام می‌کنند که آموزش و تجربه کار دارد و نیازمند آموزش بیشتر در این مقطع نمی‌باشد.

۵- در شرایط متعارف کارفرمایان ترجیح می‌دهند تا افرادی را استخدام کنند که از آموزش بیشتری برخوردارند. برای مثال چنانچه آنها بین فارغ‌التحصیلان دبیرستانی و دوره‌های کاردانی حق انتخاب داشته باشند، بی‌شک افرادی را انتخاب می‌کنند که دوره کاردانی را گذرانیده باشند. در شرایط رکودی که نیروی کار بیشتری در بازار وجود دارد آنها بعضاً ترجیح می‌دهند به جای نیروی کار با مدرک کاردانی، نیروی کار با مدرک کارشناسی را به استخدام درآورند. آنها برای چنین انتخابی سه دلیل ارائه می‌کنند:

الف) افرادی که از تحصیلات بالاتری برخوردارند عموماً آموزش پذیرترند و به سرعت مقررات و قوانین محیط کار را پذیرفته و به آن احترام می‌گذارند.
ب) به دلیل نداشتن تجربه از دستمزد کمتری برخوردارند و برای مؤسسه ارزان‌تر تمام می‌شوند.

ج) عموماً دارای ارزش‌ها، نگرش‌ها و رفتار مناسب‌ترند و در محیط کار مسائل کمتری را به وجود می‌آورند.

۶- اگرچه از نظر کارفرما، سابقه کار و تجربه و کیفیت و تنوع آموزش‌هایی که فرد دریافت کرده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، لیکن کارفرمایان علاقمندند تا نیروی کاری استخدام کنند که دارای قدرت ابتکار، نوآوری و مدیریت نیز باشد. از نظر آنها نیروی کاری ارزنده است که با رشد و اعتلای کیفیت کار خود، مؤسسه را نیز یاری دهد و زمینه رشد و بالندگی آن را فراهم

نیروی کار نیز از شرایط خود راضی نمی‌باشد زیرا به گمان او:

۱- مدارس فنی و حرفه‌ای و دوره‌های کاردانی علاوه بر آن که از ارزش اجتماعی اندکی برخوردارند، و از نظر کارفرما اعتبار چندانی ندارند، دارای امکانات، تجهیزات، استاد و برنامه مناسبی نیز نمی‌باشند. دانش‌آموزانی که به این رشته‌ها هدایت می‌شوند عموماً کسانی هستند که در رشته‌های دیگر پذیرفته نشده‌اند. بنابراین اعتبار این مقاطع از نظر اجتماعی متأسفانه پایین است.

۲- در کشورهایی که مدارک تحصیلی، مهمتر از توانایی‌های دریافتی است، مدرک‌گرایی یک ارزش است و بسیاری از جوانان علاقه‌ای برای ثبت‌نام در دوره‌های کاردانی ندارند و حتی اگر در این دوره‌ها ثبت‌نام کنند در فکر ادامه تحصیل و اخذ مدارک کارشناسی و مهندسی می‌باشند.

بنابراین در مجموع می‌توان گفت که گرچه، همه معتقدند که نیروی کار نیمه متخصص در استفاده و کاربرد فناوری درینگاه نقش حیاتی دارد، لیکن در اکثر جوامع در حال توسعه، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از جایگاه رفیعی برخوردار نمی‌باشد. از یک سو منابع کمتری به این رشته‌ها تخصیص می‌یابد، و از دیگر سو دانش‌آموزانی که در این مقاطع پذیرفته می‌شوند عموماً از توانایی‌ها و آمادگی کمتری برخوردارند. این در حالی است که رشد ظرفیت فناوری درون‌زا و توسعه آن به شدت تحت تأثیر توانایی‌های نیروی کار نیمه‌متخصص قرار دارد. نیروی کاری که دارای مهارت، فکرو انگیزه باشد. این نیرو را باید از دوره ابتدایی پرورش داد و در آن سرمایه‌گذاری نمود، و از آن زمان آماده ساخت.

بخش سوم: جایگاه آموزش فناوری در آموزش عمومی

امروزه مسلم شده که آموزش‌های پیش‌دبستانی و دبستانی نقش مهمی در ارزش‌ها، نگرش‌ها و رفتار کودکان دارد. درحقیقت آموزش ابتدایی تأثیر قابل ملاحظه‌ای در پرورش توانایی‌ها و استعداد جوانان دارد. ادامه تحصیلات و پیمودن نردبان آموزشی، در واقع به کیفیت آموزش ابتدایی بستگی دارد. شاید بتوان اهمیت آموزش ابتدایی را مشابه استحکام طبقات اولیه هر ساختمان دانست. هر قدر طبقات نخست هر ساختمان مستحکم‌تر بنا شود، طبقات بیشتری روی آن می‌توان بنا نمود. بدین ترتیب آموزش ابتدایی پایه و اساس آموزش کودکان را بنیان می‌نهد. بنابراین به‌طور کلی می‌توان گفت که هر اندازه آموزش ابتدایی جدی‌تر و با کیفیت بالاتری ارائه شود، زمینه پیشرفت تحصیلی مهیا و سهل‌تر خواهد شد.

در امر آموزش، کیفیت دانش‌آموز، صلاحیت‌های معلم، کم و کیف برنامه‌های آموزشی، محیط مدرسه و پشتوانه خانوادگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. در این میان آمادگی دانش‌آموز در کیفیت آموزشی تأثیر فراوانی دارد. چنانچه معلم بداند که چگونه به کودک آموزش دهد، در او ایجاد انگیزه و علاقه نماید و به چه صورت او را هدایت کند، بی‌شک دانش‌آموز در پیشرفت تحصیلی از موفقیت‌های چشمگیری بهره‌مند خواهد شد. از آنجا که اکنون ثابت شده که آموزش ابتدایی در خلق ارزش‌ها و روحیه دانش‌آموز تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد، چنانچه در چارچوب دروس علوم و ریاضی بخشی را به آموزش فناوری اختصاص دهیم، توانسته‌ایم دانش‌آموز را از آغاز با مسئله فناوری آشنا سازیم.

کودکان عموماً از کشف قوانین طبیعت بسیار خرسند می‌شوند. چنانچه معلم بتواند با تحریک حس کنجکاوی و طرح پرسش‌هایی در آنها ایجاد انگیزه

نموده و به آنها آموزش دهد که چگونه برخی از مسائل را با آزمایش تجربه کنند و در عمل فراگیرند، نخستین زمینه‌ها را برای آموزش فناوری بوجود آورده است. در این راستا توصیه می‌شود که دروس آزمایشگاهی و عملی در دوره ابتدایی جدی‌تر گرفته شود. علاوه بر این پیشنهاد می‌گردد که دانش‌آموزان از دوره ابتدایی از کارخانه‌ها، کارگاه‌های صنعتی و مراکز پژوهشی و علمی بازدید نمایند و به توضیحات افراد راهنما در مورد عملکرد ماشین‌آلات و تجهیزات به دقت توجه کرده، و دریافت‌های خود را به صورت گزارش‌هایی ارائه دهند.

از طرف دیگر توصیه می‌شود که درس حرفه و فن در دوره راهنمایی به صورت پویاتری ارائه شود و دانش‌آموزان مجبور شوند برای این درس کارهای عملی و دستی انجام دهند و ماکت‌های کوچک متفاوتی را بسازند. دانش‌آموزان باید در قالب این درس بتوانند مسائل و ابزار مورد نیاز مدرسه یا خانه را تولید کنند و به تدریج با کارکرد برخی از وسایل آشنا شوند. از آنجا که هریک از دانش‌آموزان ممکن است به حرفه خاصی اظهار علاقه کنند، پیشنهاد می‌شود که دانش‌آموزان برای درس‌های عملی به گروه‌های مجزایی تقسیم شوند تا کار آموزش دروس حرفه و فن سهل‌تر گردد. جوانان با اولین وسیله‌ای که می‌سازند و آموزش‌هایی که از معلم دریافت می‌کنند، مهارت‌هایی را کسب می‌کنند و تجاربی را می‌اندوزند که بعدها در زندگی روزمره قابل استفاده خواهد بود. این درس در واقع زمینه‌های آموزش فناوری را در بین دانش‌آموزان اشاعه می‌دهد. کسب مهارت‌های دستی همواره جوانان را به کارهای عملی و فکر ساختن وسایل تازه هدایت می‌کند و زمینه لازم برای کاربرد ابزار گوناگون را فراهم می‌آورد.

استفاده از ماشین‌آلات ساده و آموزش نحوه کار آنها، باز و بسته کردن وسایل و احیانا تعمیرات ساده آنها نیز می‌تواند در ایجاد انگیزه و علاقه

دانش‌آموزان مؤثر باشد. اطلاع از مواد اولیه و مصالح مورد نیاز در هر رشته و آگاهی از کیفیت آنها و آموزش فراوری این مواد برای استفاده در ساختن قطعات نیز می‌تواند جنبه‌های آموزشی بسیار قوی داشته باشد. به هر حال آموزش درس‌های کاربردی، ذهن دانش‌آموزان را از ابتدا برای ساخت و تولید آماده می‌نماید.

ارائه درسی تحت عنوان "تاریخ علوم و فناوری" در سطح دبیرستان، که در آن تاریخ تحولات صنعتی و اختراعات جهان به زبان ساده بیان شود، نیز می‌تواند در پرورش اذهان جوانان تأثیر مثبتی بگذارد. برای مثال مروری بر زندگی ادیسون و اختراعاتی که وی در زمان حیات خود انجام داده می‌تواند برای دانش‌آموزان بسیار جذاب و تحول‌ساز باشد.

تأکید بر ضرورت و اهمیت استفاده از فناوری در تولید و آثار و تبعاتی که به کارگیری فناوری در مراحل گوناگون دارد، باعث شده که سطح فناوری از پیشرفت سریعی برخوردار باشد. اکنون مشخص شده که فناوری موجب صرفه‌جویی در مواد اولیه، صرفه‌جویی در اوقات صرف شده برای تولید کالاها و خدمات، افزایش سرعت تولید و ارتقاء سطح کیفی و کمی کالاها و خدمات می‌گردد. علاوه بر آن، استفاده از فناوری زمینه افزایش درآمد و رشد اقتصادی را به وجود می‌آورد.

روحیه ریسک‌پذیری و تحمل مخاطرات را باید از اوان کودکی در دانش‌آموزان تقویت نمود. باید به جوانان آموزش داده شود که چگونه با مشکلات و مسائل ناشی از کار مبارزه نمایند و برای توفیق بیشتر از هرگونه تلاشی مضایقه نکنند. در دوره ابتدایی است که می‌توان در کودکان روحیه کارآفرینی و کارفرمایی را تقویت کرده و آنها را برای تصدی مسئولیت‌های خطیر آماده نمود. در این دوره باید به جوانان آموخت که چگونه اهداف بلند

را برای خود تصویر نمایند و به چه ترتیب خود را برای مشاغل پرمسئولیت اجتماعی آماده سازند. در مدارس است که جدای از مسائل آموزشی، باید به جوانان نحوه زندگی، مدیریت و مسئولیت‌پذیری آموخته شود و آنها را برای آینده‌ای دشوار آماده نماید. آینده‌ای که فناوری و آگاهی از آن، کلید حل مسائل و مشکلات خواهد بود.

جمع‌بندی نتایج و ارائه پیشنهادها

همان‌گونه که مشاهده شد، رشد اقتصادی هر کشوری به پیشرفت‌های علمی و دانش فناوری مردم آن جامعه بستگی دارد. هر قدر آموزش علوم و فنون در مقاطع گوناگون تحصیلی بیشتر و جدی‌تر باشد و هر اندازه این آموزش‌ها زودتر و برای مثال از دوره ابتدایی آغاز شود، بی‌شک تأثیر آن پایاتر و همیشگی‌تر خواهد بود. از آنجا که آینده جهان بر پایه علم و فناوری استوار می‌باشد، چنانچه بتوان کودکان را از ابتدا در جریان ضرورت و اهمیت استفاده از فناوری قرار داد و آنها را از پیامدهای کاربرد فناوری در شئون گوناگون زندگی مطلع ساخت، مطمئناً در آینده نسبت به استفاده از فناوری آگاه و در کاربرد آن انعطاف بیشتری نشان خواهند داد.

در این جا ذکر چند نکته حائز اهمیت است:

۱- نظام آموزشی کشور بر ذهن و حافظه استوار است، و این نارسایی باید با ورود خلاقیت به عرصه آموزش کشور درهم شکسته شود. آموزش و تمرین خلاقیت با مرور تجارب دیگران به دست می‌آید. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که بخش‌هایی از درس علوم دوره دبستان به مباحث فناوری، و به طور کلی بخش‌هایی از هر درس به جوانب کاربردی آن اختصاص یابد. از سوی دیگر، توصیه می‌شود که درس "حرفه و فن" در دوره راهنمایی به صورت غنی‌تری ارائه گردد، و برای تدریس آن از معلمان متخصص،

با انگیزه و علاقمند استفاده شود. در دوره دبیرستان نیز بجاست که درسی تحت عنوان "فناوری" به طور مستقل ارائه گردد.

۲- از آنجا که پیوند مستحکمی بین اشاعه فناوری، افزایش سرعت تولید و رشد درآمدها وجود دارد، پیشنهاد می‌شود که در دوره‌های فنی و حرفه‌ای در مقطع هنرستان و در دوره‌های کاردانی و کارشناسی در سطح دانشگاه بر حجم دروس کاربردی و عملی افزوده شود. زیرا که در حال حاضر بخش مهمی از دروس این مقاطع جنبه نظری دارد و فارغ‌التحصیلان این دوره‌ها، با کاربردهای آن بیگانه‌اند.

۳- البته نباید انتظار داشت که فارغ‌التحصیلان دوره‌های فنی و حرفه‌ای، کاردانی فنی و مهندسان در هر مورد متبحر باشند. طبیعی است که هر صنعتی و هر مؤسسه تولیدی مسائل خاص خود را دارد و بایستی پس از گزینش نیروی کار، به آنها آموزش‌های تخصصی مورد نیاز ارائه گردد. تنها انتظاری که از فارغ‌التحصیلان دوره‌های فوق می‌رود آن است که آنها از دانش عمومی و پایه برخوردار باشند تا بتوانند با آموزش‌های بعدی پیشرفت بیشتری حاصل کنند.

۴- در کشور ما، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از جایگاه و اعتبار مناسبی برخوردار نمی‌باشد. عموماً دانش‌آموزان ضعیف به این رشته‌ها رو می‌آورند، و کادر علمی این مقاطع نیز دارای توانایی‌های قابل توجهی نیستند. علاوه بر این بسیاری از دانش‌آموختگان این دوره‌ها علاقه ندارند که وارد بازار کار شوند و تلاش می‌کنند تا برای اخذ مدرک کارشناسی و مهندسی مجدداً به دانشگاه بازگردند. متأسفانه در کشور ما با آموزش‌های فنی و حرفه‌ای برخورد دوگانه وجود دارد. در حالیکه به این نوع آموزش‌ها در مقطع آموزش عمومی و دوره‌های کاردانی بی‌توجهی می‌شود برای دانش‌آموختگان دانشگاهی در رشته‌های فنی بهای فوق‌العاده‌ای قائل هستیم. بنابراین پیشنهاد می‌شود که

جایگاه نیروی کار نیمه متخصص و تکنیسین، در فرهنگ ما تحول پیدا کند و اعتبار بیشتری بیابد.

۵- بخش عظیمی از آموزش فنی و حرفه‌ای نیروی کار در خارج از نظام آموزشی و در مؤسسات تولیدی ارائه می‌شود. کارفرمایان تمایل دارند تا نیروی کار در مهارت‌هایی سرمایه‌گذاری کند که مستقیماً و به سرعت، در فرایند تولید قابل استفاده باشد. آنها به آموزش‌های عمومی که دانش و فرهنگ فناوری را توسعه دهد، علاقه‌ای ندارند. اگرچه چنین فرهنگی پس از کسب مهارت‌ها به تدریج حاصل می‌شود، لیکن مؤسسات تولیدی در این زمینه مسئولیتی احساس نمی‌کنند. در واقع این نظام آموزشی است که باید از آغاز دوره ابتدایی جوانان را متوجه اهمیت فناوری گرداند و به ابعاد گوناگون توانایی‌های استفاده از فناوری پردازد. در مدارس و دانشگاه است که فرهنگ کاربرد فناوری توسعه می‌یابد و در آنجاست که ذهن جوانان با تغییرات فنی و نوآوری در فرایند تولید آشنا می‌شود. نظام آموزشی باید دانش‌آموزان و دانشجوین را در جریان تحولات بسیار سریعی که در فنون تولید و محتوای کنار ایجاد می‌شود قرار داده و آنها را برای تغییرات مداوم آماده سازد.

منابع و مآخذ

- Carnoy, M. (1990). "Education and Technological Change" in: Carnoy, M. (ed.). "International Encyclopedia of Economics of Education", Second Edition, Pergamon London PP. 205-212.
- Caillods, F. (1987). "Education, Organization of Work and Indigenous Technological Capacity", in: "Technologica. Capability in the Third World", edited by Fransman, M. KING, K., London, PP. 210-224.
- Stewart, F. & James, J. (1982). "The Economics of New Technology in Developing Countries", London, Frances Pinter PP.24.

- عمادزاده، مصطفی. (۱۳۷۰). "آموزش و پرورش، و بهره‌وری"، فصلنامه "دانش مدیریت". شماره ۱۲. بهار. ص ص ۴۴-۳۷.
- Framsman, M. & King, N. (ed.) (1987). "Technological Capability in the Third World", London, The Macmillan Press, PP. 12-14.
- Coombs, R., Saviotti, P. & WALSH, V. (1991). "Economics and Technological Change". London: The Macmillan Press, PP. 5-12.
- Doeringer, P.B. (1990). "Internal Labor Markets and Education" in: CARNOY, M.(ed.). International Encyclopedia of Economics of Education", Second Edition. London:Pergamon, PP. 28-34.
- Nelson, R. (1981). "Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures". Journal of Economic Literature. Vol. 19. PP. 1029-63.
- Gomulka, S. (1990). "The Theory of Technological Change and Economic Growth". London Routledge. PP. 10-12.
- عمادزاده، مصطفی. (۱۳۷۲). "کیفیت آموزش و پرورش و رشد اقتصادی"، فصلنامه دانش مدیریت. شماره ۲۲. پائیز. ص ص ۵۸-۵۰.