

آینده‌نگری در انتقال تکنولوژی انفورماتیک

نظام‌الدین فقیه لیلا سرفراز

دانشکده علوم انسانی - دانشگاه شیراز

مقدمه

تحولی ژرف در شرف وقوع است، تحولی که در آینده، جامعه صنعتی را دگرگون خواهد ساخت. این تحول ویژه، حاصل پیشرفت‌های سریع و بی‌سابقه تکنولوژی انفورماتیک و الکترونیک در سال‌های اخیر است.

تحقیقات علوم زیست‌شناسی نشان می‌دهند که یک ارگانیزم زنده به شرط کنترل موفقیت‌آمیز سه جنبه مهم از تعامل خود با محیط، می‌تواند از امکان رشد و حیات بهره‌مند گردد. این سه جنبه معمولاً به صورت جریان مواد غذایی، انرژی و اطلاعات متجلی می‌گردند. همچنین مطالعه تاریخچه زندگی انسان، نشان می‌دهد که هزاران سال طول کشیده است تا بشر از مرحله شکارچی کوچ‌نشین به مرحله ابتدایی زندگی کشاورزی وارد شود (در حدود هشت هزار سال قبل از میلاد). همگام با ارتقاء معیشت و بهبود در نحوه زندگی، بشر توانست اوقات بیشتری را صرف سایر امور نماید. گذر از مرحله کشاورزی به دوره صنعتی - که شروع آن در حدود قرن هفدهم میلادی بود - رشد سریع‌تری داشته است که عمدتاً کنترل و استفاده از انرژی برای ساخت و تولید را شامل می‌شد. دوران متأخر که مشتمل بر توسعه الکترونیک و دیگر تکنولوژی‌های نوین می‌گردد، از دهه ۱۹۵۰ میلادی شروع شده و روز به روز شتاب بیشتری به خود گرفته است. این مهم از طریق تسلط و به‌کارگیری تکنولوژی انفورماتیک امکان‌پذیر گردیده است. مشخصه هر دوره را می‌توان توسط ابزار ویژه آن عصر بیان نمود: گرز و نیزه شکارچی، گاوآهن کشاورز، دستگاه تراش کارگر صنعتی و بالاخره کامپیوتر انسان اندیشه‌ورز. ظرفیت و توان ذاتی کامپیوتر عصر نوین - که در جهت ارتقاء و تکامل نیروی تفکر بشر قابل استفاده است - در مقایسه با تجهیزات گذشته - که عمدتاً برای تقویت قوای عضلانی و بازی بشر به کار گرفته می‌شدند - ابزاری اساساً جدید فراهم می‌سازد. همین تفاوت است که نیروی محرکه تحولی شگرف و مبتنی بر انفورماتیک را تأمین می‌کند.

پیشرفت‌های اخیر در زمینه تکنولوژی ساخت نیمه هادیها، به عنوان نیروی محرکه تحول جهانی انفورماتیک قابل توجه است. بسیاری از نسل‌های جدید کامپیوترهای الکترونیکی با سرعتی روزافزون از دور

دکتر اعتمادی: ما یک سیستم جامع آموزشی که بخش‌های مختلف آن بتواند خلاء تربیت نیروی انسانی را در ابعاد مختلف پر کند، نداریم.

بر دانشگاه دیگری را یدک بکشد. اگر به طور کلی بپذیریم که دانشگاهها در حد قابل ملاحظه‌ای بلوغ برنامه‌ریزی و توانایی اداره خود را دارند در آن صورت باید در نقش وزارتخانه و نقش شورای عالی برنامه‌ریزی و نیز نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی و رسالت و وظایف آنها بازنگری کنیم. وقتی مصوبات شورای عالی انقلاب فرهنگی و نیز مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی را مرور می‌کردم می‌دیدم که مدت درازی است که این مجموعه‌هایی که باید به صورت کلان برای مملکت هدف‌گذاری و سیاستگذاری کنند و قششان در مسائل بسیار ریز و جزئی صرف می‌شده است. حق این است که بسیاری از این امور را به دانشگاهها واگذار کنند. بسیاری امور از شورای عالی انقلاب فرهنگی یا برنامه‌ریزی به وزارتخانه منتقل شود و مجموعه‌های کارشناسی قوی هم باید داشته باشند تا اینکه بتوانند برنامه‌ریزیهای کلان مملکت را با عنایت به اینکه هر بخشی می‌تواند توانایی بالایی در اداره امور خودش نشان دهد به انجام برسانند. با تکیه بر اینها خیلی از اموری را که در حال حاضر وزارت فرهنگ و آموزش عالی، شورای عالی برنامه‌ریزی و انقلاب فرهنگی انجام می‌دهند، می‌توان بر حسب مورد به یک رده پایین‌تر منتقل کرد. باید واقعاً روی اینها کار کارشناسی انجام گیرد به این مفهوم که چه بخشی و با چه پتانسیل‌ها و قابلیت‌هایی نسبت به چه کارهایی می‌توانند در چارچوبهای مشخص تصمیم‌گیری و اقدام کنند. ما اگر اینها را به صورت کارشناسانه و عمیق بررسی نکنیم در آن صورت درگیر می‌شویم با برنامه‌های کلی که یک موقعی از آن طرف خیلی متمرکز بودیم و حالا از یک طرف دیگر با اعطای استقلال کامل، باز عمل کنیم ضمن اینکه در عین حال ما در بسیاری از بخشهایمان - از جمله آموزش عالی - شعار تمرکززدایی را دادیم ولی در عمل تمرکزگرایی کردیم. و نمونه‌هایی را نیز می‌توان برای آن مطرح کرد. نکته آخری که اهمیت دارد این است که در زمینه مسئله هیأت‌امنا هم باید تجدید نظر کنیم، چون الان به همان اندازه که شاید هیأت‌امنا برای دانشگاهها مفید بودند به همان اندازه هم مشکلات بسیار جدی در مسائل دارند. که این هم به نظر من بازنگری بسیار عمیق و جدی می‌طلبد که از فرصت این گفتگو خارج است.

طراحی «پردازش همزمان» اینک سرعتها و قابلیت‌های بالاتری را برای بسیاری از مسائل محاسباتی نوید می‌دهد که این سرعتها و تواناییها، پیش از این صرفاً برای استفاده کنندگان سوپر کامپیوترها امکان پذیر بوده است.

دست بدهند. همچنین بیش از پیش، اهمیت و ضرورت حیاتی جنبه‌های ارتباطاتی تحول انفورماتیک در توسعه جهانی شناخته شده و مورد توجه قرار می‌گیرد.

اعتدالی تکنولوژی نرم‌افزاری نیز کماکان ادامه دارد، ولی این امر با سرعتی کمتر از پیشرفت در تکنولوژی سخت‌افزار صورت می‌پذیرد. «الگوریتمها» و زبانهای کامپیوتری برای سیستمهای کاملاً نوین در حال بسط و گسترش هستند. در کشورهای توسعه یافته صنعتی با ابتکارات جدید و سرمایه‌گذاریهایی چند میلیارد دلاری در صدد ساخت کامپیوترهای نسل پنجم و ششم هستند. این سیستمهای جدید از قابلیت‌های نوین و مشتمل بر تواناییهای «شبه تفکری» و «نیمه هوشمندانه» برخوردار خواهند بود.

در شرایطی که کشورهای توسعه یافته صنعتی غرق در انقلاب انفورماتیک، کامپیوتر و میکروالکترونیک هستند، کشورهای در حال توسعه در حاشیه قرار دارند. لیکن در آینده - خواه ناخواه - جوامع و اقتصاد کشورهای در حال توسعه ناگزیر از سوخت و ساز با این گونه پیشرفتهای نوین تکنولوژیک و پیامدهای مترتب بر آن خواهند بود. کشورهای در حال توسعه یا از طریق اکتساب و به‌کارگیری دانش در جهت سرعت بخشیدن به حرکت چرخهای پیشرفت اقتصادی - اجتماعی خود می‌کوشند یا آنکه در بازار رقابت فشرده و رو به افزایش جهانی، واپس و واپس‌تر خواهند نشست. اگرچه پیشرفتهای تکنولوژیک سریع و سرسام‌آور هستند، اما باید محکم و استوار مقابله کرد. می‌بایست تخصیص منطقی و کارای منابع کمیاب مالی و نیروی انسانی موجود در کشورهای در حال توسعه را الزام‌آور نمود تا در نتیجه یک برنامه‌ریزی دقیق بتوان این گونه تکنولوژیهای نوین را در جهت به حداکثر رسانیدن توسعه اقتصادی - اجتماعی به کار گرفت. همچنین، کاهش بی‌رویه ارزش نیمه‌هادیها، فرصت مغتنمی در اختیار کشورهای در حال توسعه - بویژه آن دسته که از امکانات منابع طبیعی بهره کمتری دارند - می‌گذارد تا با ورود به عرصه تکنولوژی انفورماتیک، بتوانند فاصله خود را با کشورهای توسعه یافته کمتر سازند.

با تمام این تفاسیر می‌بایست از مبالغه‌های بی‌اساس نهراسید و جبهه‌ای محکم در مقابل ادعاها و توقعات گزاف ایجاد نمود. نمی‌بایست مسئله کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک را از آنچه که هست مهم‌تر و بغرنج‌تر جلوه داد. باید با برنامه‌ریزی صحیح و حساب شده، عواید و کاربردهای کامپیوتر را به میان مردم برده و آن را اشاعه و توسعه بخشید. این تصور که

خارج شده‌اند. در ابتدا تکنولوژی «لامپ خلاء» (حدود سال ۱۹۵۰ میلادی) و متعاقب آن ماشینهایی که از طریق «ترانزیستورهای مجزا» کار می‌کردند (سالهای ۱۹۵۹ تا ۱۹۶۴ میلادی) و سپس «مینیاورها» و مدارهای مجتمع «کوچک، متوسط، بزرگ و بسیار بزرگ» (در حال حاضر) عرضه شده‌اند. نتیجتاً سخت‌افزار کامپیوتری که سی سال پیش یک اتاق را کاملاً اشغال می‌کرد، اکنون در یک «تراشه سیلیکونی» کوچکتر از یک حبه نخود می‌گنجد که ضمناً مستلزم قدرت الکتریکی کمتری نیز هست. قابلیت اطمینان کارکرد آن ده هزار برابر بیشتر و در عین حال تعمیرات و نگهداری آن بسیار ساده‌تر شده است. هزینه‌های اسمی ابزار میکروالکترونیکی در حدود ۱۵۰ برابر کاهش یافته که با احتساب و کسر نرخ تورم پی در پی در طول سی سال گذشته، این کاهش هزینه از جلوه بیشتری نیز برخوردار خواهد بود.

کاهش در هزینه‌ها و ارتقاء کیفیت سخت‌افزار و نرم‌افزار در دهه‌های آینده، کماکان قابل پیش‌بینی و مورد انتظار است. طراحی «پردازش همزمان»، اینک سرعتها و قابلیت‌های بالاتری را برای بسیاری از مسائل محاسباتی نوید می‌دهد که این سرعتها و تواناییها، پیش از این صرفاً برای استفاده کنندگان سوپر کامپیوترها - آنهم با هزینه‌های فوق‌العاده زیاد - امکان‌پذیر بوده است. امکانات بالقوه برای پیشرفتهای آتی، مواردی از این قبیل را بشارت می‌دهند: کامپیوترهای نوری با سرعت فوق‌العاده زیاد و با قدرت انجام تریلیونها عمل در هر ثانیه، بهسازی و توسعه مدارهای مجتمع در مقیاس بسیار بزرگ با بهره‌گیری از سوئیچ‌های ملکولی (در مقایسه با ابزار امروزی یک میلیارد مرتبه کوچکتر و کم حجم‌تر) و خدمات و سیستم‌های ارتباطاتی با استفاده از فیبرهای نوری.

در این بین، کامپیوتر و مسئله ارتباطات چنان در پیوند تنگاتنگ و فشرده قرار گرفته‌اند که شرکتهای مخابرات نمونه‌های جدیدی از خدمات کامپیوتری را ارائه داده و بنگاههای کامپیوتری نیز به نوبه خود وارد عرصه ارتباطات می‌شوند. ابداع مفهوم «شبکه‌های دیجیتال خدمات مجتمع» بر توان و قدرت عمل کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک عمیقاً تأکید می‌نهد. در این مفهوم جدید، اصوات، آمار و ارقام، اطلاعات، متون و تجهیزات انتقال تصویر، صرفاً در یک مجتمع خدماتی واحد ترکیب و توأم می‌گردند که در مقایسه با خدمات و سرویسهای مشابه امروزی بسیار سریع و ارزان خواهد بود. در این هنگام ارتباطات ماهواره‌ای و شبکه‌های بین‌المللی، ارزان و عمومی‌تر می‌شوند و به این ترتیب کشورهای در حال توسعه نمی‌بایست فرصت اکتساب دانش و همکاریهای بین‌المللی را از

استفاده از کامپیوتر مختص نخبگان و دانشوران است، باید از بین برود و به جای آن به کارگیری و درآمد کامپیوتر در همه عرصه‌ها و شئون امکان در سطح و عمق اجتماع، نفوذ و شیوع یابد. در این صورت است که می‌توان امید بیشتری به شکوفایی تکنولوژی انفورماتیک در کشورهای در حال توسعه داشت.

تکنولوژی انفورماتیک و توسعه

تکنولوژی انفورماتیک در جریان ترقی و تحول جهانی قرار دارد که کشورهای در حال توسعه نیز در محدوده آن برای بقاء و رشد اقتصادی تقلا می‌کنند. تغییراتی که تکنولوژی انفورماتیک در سطح بین‌المللی ایجاد می‌کند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ به دلیل اینکه تکنولوژی انفورماتیک و کامپیوترها می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر عملکردهای اقتصادی - اجتماعی و مناسبات همسته جهانی داشته باشند. ضمن اینکه هم در پیش‌بینی‌های خوشبینانه از نظر ابعاد مثبت تأثیرات تکنولوژی انفورماتیک بر شیوه‌های معیشت و هم در بدبینی‌های موجود نسبت به تأثیرات مخرب آن، عناصری از واقعیت نهفته است و آن اینکه

مربوط به نیروی انسانی از اهمیت زیادی برخوردار است. در واقع وسعت تلاقی امکانات بالقوه تکنولوژی انفورماتیک و روند پیشرفت آن، نسبت به کاربردهای جاری آن از اهمیت بیشتری برخوردار است. بنابراین کشورهای در حال توسعه بایستی بی‌درنگ به فرموله کردن و تدوین سیاست‌های کامپیوتری و انفورماتیک بپردازند. فرموله کردن و تدوین خط مشی یا سیاست کامپیوتری و انفورماتیک ملی باید با این تفاهم انجام شود که اولویتهایی که اینک از درجه دوم یا سوم برخوردار هستند، ممکن است در آینده از اهمیت بیشتری برخوردار گردند و این مهم به قیاس و نظارت پیگیری و مستمر، تدارک و سرمایه‌گذاری اساسی - بویژه از نظر نیروی انسانی - نیاز خواهد داشت. از طرف دیگر، دلیلی اساسی و قانع‌کننده برای تعیین تراز در سیاست‌گذاری تکنولوژی کامپیوتر و انفورماتیک، همانا به رسمیت شناختن این تکنولوژی به عنوان میراث مشترک نوع بشر است و نه امری برخاسته از کشورهای توسعه یافته صنعتی. باید توجه داشت مادام که تکنولوژی مزبور بیگانه و متعلق به دیگران - و یا حتی صرفاً نخبگان - دانسته شود، به عنوان جنبه و بعدی دیگر از وابستگی و مکانیزی برای بهره‌کشی و استضعاف و تعمیق شکاف بین داراییان و ناداران تلقی خواهد

کشورهای توسعه یافته صنعتی با ابتکارات جدید و کامپیوترهای نسل پنجم و ششم هستند که از قابلیت‌های نوینی سرمایه‌گذاریهای چند میلیارد دلاری درصدد ساختن مشتمل بر تواناییهای «شبه تفکری» و «نیمه هوشمندانه» برخوردارند.

تکنولوژی انفورماتیک بر بازار کار و نیز بر روی شیوه زندگی تأثیر زیادی خواهد گذاشت. بدون کمترین تردید، این تکنولوژی، فرصتهای توسعه هر کشوری را تحت تأثیر قرار خواهد داد. اینکه کشورهای در حال توسعه چگونه از عهده مدیریت و کنترل این فرآیندهای تغییر و تأثیر برآیند، در توفیق آنها در جهت نیل به اهداف توسعه منعکس خواهد گردید. بنیانگذاری این فرآیندها، در تعیین بهره‌گیرنده و نوع و نحوه بهره‌گیری از این تکنولوژی، تعیین‌کننده خواهد بود. این گونه فرآیندهای تغییر، مستلزم مطالعات و بررسیهای سیستماتیک در فرمولبندیهای منظم و اعمال سیاست‌های ملی کامپیوتر و انفورماتیک خواهد بود.

روند تغییرات تکنولوژیک و کاربردهای آن، بیش از حجم مطلق سرمایه‌گذاری مربوط به کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک دارای اهمیت است. در حال حاضر تکنولوژی انفورماتیک مهم‌ترین مسئله‌ای نیست که یک کشور بخصوص با آن مواجه باشد، بلکه تجلی آن به عنوان سریع‌التغییرترین مؤلفه اقتصاد بسیاری از کشورها، مسئله‌ساز است. این تکنولوژی سریعاً در حال بهسازی و ارتقاء است و هزینه‌ها با سرعت قابل توجهی کاهش می‌یابند؛ دامنه کاربرد آن بسیار وسیع است و در اغلب صنایع، تأثیرات آن بر قیمت تمام شده محصول از نظر سهم هزینه‌های

شد. به محض اینکه در کشورهای در حال توسعه، این تکنولوژی توسط عده‌ای درک شده، به طور وسیع ترویج یافته و به کار گرفته شود، از هیبت هیولایی ساقط، به منزلت عمومی نایل و برای رفع نیازها مورد استفاده قرار می‌گیرد و در پسخوراند فرآیند توسعه مؤثر می‌افتد. ضمن آنکه می‌توان به کارگیریهای ابداعی این تکنولوژی برای حل مسائل و معضلات محلی - که تاکنون از نظر دور مانده‌اند - را به منصفه ظهور رسانید. این موارد می‌تواند مشتمل بر زمینه‌های کشاورزی، آموزش، انرژی و بهداشت باشد و در نهایت برای طیف وسیعی از مردم کشورهای در حال توسعه شمر ثمر و سودمند واقع گردد.

دستیابی به حد کمال وضعیتی که مردم بتوانند با مشارکت خود از فرصتهای موجود بهره‌مند گردند، مستلزم ایجاد مبانی گسترده از منابع انسانی است به طوری که این منابع بتوانند تکنولوژی و کاربردش را پی‌ریزی و اعمال کنند. در صورت وجود چنین وضعیتی، تنها تعداد اندکی از کشورهای در حال توسعه ممکن است بتوانند از فرصتهای تکنولوژی انفورماتیک، بدون نیاز به طی مراحل پیچیده و بغرنج، بهره‌گیرند. طی مراحل لازم، برای کشورهایی که در تنگنای انبوه مسائل و مشکلات اقتصادی و غیراقتصادی قرار دارند، به هیچ وجه ساده نخواهد بود. درک

سیاستهای تکنولوژی انفورماتیک

با توجه به فوریت و ضرورت اجتناب ناپذیر اقدامات لازم برای ترویج به کارگیری کامپیوتر در کشورهای در حال توسعه و نیز به سبب محدودیت در منابع، مناسب است که مهم ترین عوامل، پارامترها و موضوعات دخیل و قابل احتساب در سیاستهای انفورماتیک مورد توجه و ملاحظه قرار گیرند.

یکی از اهداف اصولی و کلی ملحوظ در هر سیاستگذاری، می بایست ارتقاء معیشت و بهبود کیفیت و سطح زندگی مردم باشد. از این لحاظ به کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک نیز می بایست به مثابه ابزاری در اجرای سیاستهای ملی و نیل به اهداف مطلوب نگریسته شود. معمولاً در پی ریزی سیاستها و خط مشی ها مواردی از قبیل: افزایش کارآیی اقتصادی، رشد، بهره‌وری، اشتغال، آموزش، پژوهش، تأمین نیازهای اساسی و دستیابی به سطوح حداقل خدمات ضروری - بویژه برای نیازمندان - و تضمین توزیع عادلانه درآمدها و امکانات مورد توجه قرار می گیرند. در ارتباط با خط مشی و سیاست انفورماتیک می توان اهداف زیر را مدنظر قرار داد:

و فهم چگونگی تأثیر تکنولوژی انفورماتیک بر اقتصاد بین الملل برای متخصصان این رشته آسان نیست. حتی درک اهمیت و منزلت آنچه در یک کشور معین اتفاق می افتد نیز می تواند با مسائل عمده ای توأم باشد. برای مثال اندیشیدن درباره کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک به عنوان بخشی از اقتصاد کشورهای در حال توسعه با همان شیوه نگرش به سایر بخشهای اقتصاد مانند کشاورزی و صنعت، خالی از مشکلات نخواهد بود. حتی آمار و ارقام و اطلاعات اجتماعی و اقتصادی مورد نیاز برای امکان اندازه گیری و نظاره توسعه در بخش کامپیوتر و انفورماتیک و تأثیرات آن بر جامعه معمولاً در حد مطلوب در اختیار نیست.

نه تنها تفکیک و توصیف کامپیوتر و انفورماتیک به مثابه یک بخش در اقتصاد جامعه امری ساده نیست، بلکه ادامه مطالعات تحلیلی و بسط و توسعه آن نیز می تواند بغرنج و مواجه با مشکلات عدیده ای باشد. صنعت کامپیوتر و یا بخش انفورماتیک از نظر مستلزمات و کاربردها (نیروی انسانی ماهر، تمایز در تولیدات و خدمات) در کشورهای در حال توسعه، به همان اندازه بغرنج و پیچیده است که هر بخش اقتصادی مهم دیگر این کشورها از قبیل صنعت و کشاورزی. در آینده ای نه چندان دور،

در شرایطی که کشورهای توسعه یافته صنعتی غرق در انقلابات انفورماتیکی، کامپیوتری و میکروالکترونیکی هستند، کشورهای در حال توسعه در حاشیه قرار دارند.

الف) کنترل تکنولوژی کامپیوتر و انفورماتیک در تمام جنبه های مربوط به منظور نفع رسانی برای عموم مردم و توسعه بیشتر اقتصادی - اجتماعی جامعه.

ب) ارتقاء هدایت و توسعه منابع انفورماتیک و کاربردهای آن به منظور پیش بینی و برآورد نیازهای اقتصادی.

ج) رشد و تکمیل منابع انسانی و افزایش کارایی و بهره‌وری مدیریت و کارکنان در تمامی سطوح ممکن.

د) بهبود کیفیت معیشت عامه، ارضای شغلی و شرایط بهتر اشتغال.
ه) افزایش انعطاف و پویایی جامعه برای تحمل و مواجهه موفقیت آمیز با ره آوردها و تحولات پی در پی و دائمی در پیشرفتهای علمی و تکنولوژیک.

برای نیل به اهداف فوق الذکر، می توان اصول اولیه زیر را در سیاستگذاری انفورماتیک تدوین و مراعات نمود:

الف) تدارک و تهیه کامپیوتر. داوطلبین استفاده از کامپیوتر می بایست ترغیب شوند که به موضوع سرمایه گذاری در تهیه کامپیوتر، مانند هر کالای سرمایه ای دیگر برخورد کنند. نیاز فنی خود به کامپیوتر را مشخصاً تعریف و توجیه کرده و ارزیابیهای فنی، اقتصادی و مالی از طرحی که برای آن نیاز به کامپیوتر دارند، به عمل آورند. مقررات دولتی، قوانین و

کشورهای در حال توسعه ناگزیر از تخصیص منابع سرشار مالی و انسانی به توسعه تکنولوژی انفورماتیک به منظور بهره گیری مطلوب از آن خواهند بود. این حجم سرشار منابع، ممکن است از طریق اعمال سیاستهای تعمدی به خاطر تمهیدات لازم برای توسعه تکنولوژی انفورماتیک تأمین گردد. زیرا رشد عادی و طبیعی حاصل از فعالیتهای اقتصادی و منابع موجود در بخش انفورماتیک احتمالاً با کندی همراه خواهد بود. نیاز به پایه گذاری ابزارهای صنعتی و اساس انسانی برای توسعه آتی تکنولوژی کامپیوتر و انفورماتیک تأثیر مطلوبی در خمیره و فرآیند سیاستگذاری ملی کشورهای در حال توسعه خواهد داشت. معمولاً به دلیل عدم برخورداری از فوریتها و اولویتهایی که بر سایر بخشهای ظاهر آ حساس اقتصادی - همچون کشاورزی، صنعت و تجارت - حاکم است، سیاستگذاریهای تکنولوژی انفورماتیک تحت الشعاع این بخشها واقع می شود. به این ترتیب سیاست انفورماتیک در حال حاضر زمینه ای را تشکیل می دهد که در طلیعه و طلایه خود در کشورهای در حال توسعه، می بایست با محدودیتهای مربوط به سیاستگذاری در سایر بخشها سازش کند. لیکن با توجه به اهمیت حیاتی تکنولوژی انفورماتیک در آینده، تعدیل و اعمال توازن معقول در خط مشی ها و سیاستها، هرگز نمی بایست از نظر دور داشته شوند.

کشورهای در حال توسعه یا از طریق اکتساب و به کارگیری دانش در جهت سرعت بخشیدن به حرکت چرخهای پیشرفت اقتصادی - اجتماعی خود می‌کوشند یا آنکه در بازار رقابت فشرده و رو به افزایش جهانی، واپس و واپس‌تر خواهند نشست.

موفقیت در این زمینه می‌تواند تأثیرات بسیار مثبت در سایر زمینه‌ها و رشته‌های تکنولوژیک گذاشته و الگویی برای کل فرآیند انتقال تکنولوژی و بسط و توسعه علم و صنعت در تمام عرصه‌های جامعه به حساب آید.

ه) سیاستهای زیربنایی. ایجاد تسهیلات زیربنایی مورد نیاز برای بسط و توسعه تکنولوژی انفورماتیک باید در اولویت قرار گیرد، بویژه خدمات ارتباطات مخابراتی (داخلی و خارجی) و تولید نیروی برق که از اهمیت خاص برخوردار هستند. ضروری است که قوانین و مقررات مناسب در زمینه به رسمیت شناختن جایگاه و نقش تکنولوژی انفورماتیک وضع شود. هوشیاری به منظور توسعه و پیشرفت در زمینه‌های وابسته به تکنولوژی انفورماتیک، مانند ارتباطات ماهواره‌ای و سایر جنبه‌های ارتباطاتی، رباتها و اتوماسیون باید همواره مدنظر قرار گیرد.

مسائل و ملاحظات فنی

برای توفیق در جهت کسب و جذب تکنولوژی انفورماتیک در کشورهای در حال توسعه، باید به یکسری از مسائل، ملاحظات و موضوعات فنی در این ارتباط توجه داشت:

الف) استانداردها. پیشرفتهای سریع در رشته کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک اتخاذ روشی سیستماتیک برای اعمال استانداردها در این زمینه را با مشکل مواجه می‌کند. بسیاری از جنبه‌ها، مثل سخت‌افزار، نرم‌افزار، طراحیها و ارتباطات، از نظر استاندارد کاملاً متغیر هستند. برخی از استانداردهای پذیرفته شده - مانند سیستمهای عامل ریز کامپیوترها - نیز از قیل قدرت تسلط بنگاهها - مثلاً آی بی ام - بر بازار تحمیل گردیده‌اند. این وضعیت می‌تواند برای کشورهای در حال توسعه مشکلات و دشواریهایی ایجاد کند، که برای پیشگیری و به حداقل رسانیدن مسائل ناشی از خلاء استانداردها و معیارها، هشیاری، تخصص و تسلط علمی و عملی متولیان واردات کامپیوتر در کشورهای در حال توسعه، نقش عمده‌ای ایفاء می‌کند. همچنین کشورهای در حال توسعه می‌بایست از امکانات عملی تنظیم پیمانها و معاهدات بین‌المللی غفلت نکرده و حتی الامکان استانداردهای انعطاف‌پذیر به منظور تسهیل در نقل و انتقالات نرم‌افزاری و در عین حال تسریع در نوآوریهای تکنولوژیک را انتخاب و به کار گیرند.

ب) تکافوی تجهیزات خدماتی، تعمیرات و نگهداری، نرم‌افزار و نیروی انسانی به دنبال خرید و تهیه سخت‌افزار. ایجاد خدمات حمایتی در

تنگناهای مالی که تهیه و تدارک کامپیوتر و ابزار و وسایل آن را محدود و کند می‌سازند، در حدود مقادیرات به حداقل ممکن تقلیل یابند.

ب) دسترسی و به کارگیری کامپیوتر. باید استفاده از امکانات مشاع کامپیوتری، سخت‌افزار و نرم‌افزار ترویج یافته و بهره‌برداری از تأسیسات کامپیوتری در حداکثر ساعات ممکن در طول شبانه‌روز امکان‌پذیر گردد. تبادل اطلاعات بین استفاده‌کنندگان از کامپیوتر با توجه به منابع موجود سخت‌افزاری و نرم‌افزاری اشاعه و همگانی شود.

ج) ترویج آموزش و کاربرد کامپیوتر. مهارتهای کامپیوتری و توسعه دامنه کاربرد کامپیوتر باید در زمینه‌هایی مانند آموزش عالی، پژوهش، تجزیه و تحلیل‌های علمی، آموزش دبیرستانی، صنعت، بازرگانی و تجارت، مدیریت مالی، بانکداری، کشاورزی، هواشناسی، امور نظامی، امور اداری، ثبت املاک و اسناد، ثبت احوال، بازاریابی، انبارداری، قطعات یدکی، سفارشات و تدارکات، بهداشت، مدیریت توزیع نیرو، آب، برق، گاز، سوخت، خدمات نقلیه هوایی، شهری، بین‌شهری، زمینی، دریایی، امور ارضی، جغرافیا، نگارش، تایپ، چاپ، خدمات دفتری، امور هنری، نقشه‌کشی، محاسبات و طراحی ساختمان، محاسبات و طراحی ماشینها، تعمیرات و نگهداری، کنترل تولید، کیفیت استاندارد، راهنمایی و رانندگی، بانکهای اطلاعاتی، کتابداری و کتابخانه، بایگانی، امور امنیتی و انتظامی، وصول مالیاتها، تصویربرداریها و افتتاح پرونده‌ها و بسیاری موارد مشابه دیگر اشاعه و تعمیم یابد. می‌بایست به دریافت و کاربرد کامپیوتر در بخش عمومی توجه ویژه‌ای معطوف گردد. تلاش لازم برای جذب کارگزاران و متخصصان کامپیوتر، از نظر تأمین مالی و ارضای شغلی به عمل آید. بیناگذاری مقررات و معیارهای آموزش و تعلیم کامپیوتر از اولویتهای لازم برخوردار شود. شناخت عمومی و پی بردن به ارزش و کارسازیهای کامپیوتر و امکانات بالقوه آن تعمیم پذیرد.

د) اعتماد به نفس و صدور خدمات کامپیوتری. باید برای ایجاد خودتکایی و اعتماد به نفس در زمینه مهارتهای کامپیوتری - تا حد ممکن - جدیت و کوشش لازم صورت گیرد. برای ارزیابی نقادانه از تکنولوژی کامپیوتری بیگانه و اخذ و کسب هر آنچه که جداً ضرورت داشته باشد و نیز صدور خدمات کامپیوتری - تا آنجا که مقدور گردد - باید ظرفیتهای قابلیت‌های لازم ایجاد و گنجایش داده شود. صادرات خدمات کامپیوتری - هم در زمینه نرم‌افزار و هم در زمینه سخت‌افزار و بویژه محصولات و تولیدات مونتاژ - می‌بایست به طور جدی و حساب شده در برنامه کار منظور گردد. بدیهی است که اعتماد به نفس، غرور و ارضای حاصل از

این تصور که استفاده از کامپیوتر مختص نخبگان و دانشوران است باید از بین برود و به جای آن به کارگیری و درآمد کامپیوتر در همه عرصه‌ها و شئون ممکن در سطح و عمق اجتماع، نفوذ و

شیوع یابد.

نیز می‌بایست برای طراحی و ساخت سیستمهایی که در شرایط دشوار و احیاناً نامطلوب بتوانند با قابلیت اطمینان کافی کار کنند، اهتمام ورزند. (د) مالکیت صنعتی. در اغلب کشورهای توسعه یافته، قوانین مالکیت صنعتی، حق ثبت اختراعات و اکتشافات، حقوق مؤلفین و مصنفین و غیره، تغییرات و اضافات لازم را به منظور شمول مواد و موارد مربوط به تکنولوژی انفورماتیک و کامپیوتر به عمل آورده‌اند. در حالی که قوانین و مقررات مشابه در غالب کشورهای در حال توسعه، تدوین و تنظیم نیافته است. برای نگهداری و حمایت از حقوق تهیه‌کنندگان نرم‌افزار، سازندگان سخت‌افزار، تدوین‌کنندگان برنامه‌های کامپیوتری، نوآوران و مبتکران تکنولوژی انفورماتیک می‌بایست قوانین لازم تدوین شود و مواد و تبصره‌های قانونی مورد نیاز به قوانین موجود اضافه و متمم‌ها و الحاقات قانونی مربوط به تصویب برسند و کارشناسان رسمی دادگستری برای موضوعات مرتبط برگزیده شوند.

پژوهشهای انفورماتیک

با توجه به اینکه تکنولوژی انفورماتیک می‌تواند فرصت مناسبی برای تسریع در روند توسعه در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار دهد. بنابراین ضروری است که این کشورها اقدامات لازم را برای تدوین و تنظیم برنامه انفورماتیک خود - بویژه در زمینه توسعه - به عمل آورند. به نظر می‌رسد که سازماندهی و تأسیس مرکز پژوهشهای انفورماتیک در این کشورها بتواند راهگشای این تحول عظیم گردد. چنین مرکزی - چنانچه درست پایه‌ریزی شود - می‌تواند به مثابه یک هسته، شبکه انفورماتیکی کشور را در حول خود فرا گرفته، هدایت و گسترش بخشد و نهایتاً در جهت بسط تکنولوژی انفورماتیک همگام با آن توسعه کشور، نقش آفرینی کرده، از اشتباهات و دوباره کاریها پیشگیری به عمل آورده و ابتکارات و پروژه‌های سنگین را برعهده گرفته و به اجرا رساند. حجم متناهی از تجزیه و تحلیل، برنامه‌ریزی، مشی‌سازی، سیاستگذاری، تتبع و تألیف، تهیه نرم‌افزارها، تحقیقات پایه و پژوهشهای کاربردی، اجرای طرحهای «پابلوت»، ایجاد ابتکارات و خلاقیتهای سخت‌افزاری، تعیین استانداردها و معیارها، توسعه کاربردها و ورود تکنولوژی انفورماتیک به کلیه عرصه‌های امکان‌پذیر، می‌تواند در محدوده‌های فعالیتهای این مرکز قرار گیرد. همچنین با گنجاندن اولویتهای زیر در برنامه کار مرکز مورد نظر می‌توان انتظار داشت که مانند نیروی محرکه تحول و توسعه تکنولوژی انفورماتیک فعالیت موفقیت آمیز داشته باشد:

الف) تجزیه و تحلیل سیاستگذارهای انفورماتیک، فرمول‌بندی و

کشورهای توسعه یافته وسیع ولی در کشورهای در حال توسعه بسیار اندک است. عدم دسترسی به قطعات یدکی، تعمیرکاران ماهر و نرم‌افزارهای استاندارد، می‌تواند مانع بزرگی به شمار آید. این قبیل کمبودها می‌توانند آسیب‌پذیری تکنولوژی انفورماتیک در کشورهای در حال توسعه را تشدید کنند. بنابراین می‌بایست برای رفع این قبیل مشکلات چاره‌اندیشی نمود. مثلاً باید دید کشورهای در حال توسعه چگونه می‌توانند تولیدکنندگان کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک را به تأمین خدمات حمایتی ترغیب نمایند؟ نیز باید دید این کشورها چگونه از اشتباهات و ابتکارات، توفیقا و عدم موفقیت‌های یکدیگر بهره می‌گیرند؟ وجود نیروی انسانی ماهر نیز مسئله جدی دیگری است که ابعاد متعدد دارد. در کشورهایی که از پیشرفت کمتری برخوردار هستند، کمبود مهارتهای انسانی در همه سطوح مشاهده می‌شود، درحالی که در کشورهایی که توسعه صنعتی در آنها نوبنیاد و در حال تکوین است دشواریها به عدم تعادل بین سطوح مختلف مهارتها مربوط می‌گردد؛ در این کشورها مهارتهای سطوح پایین تر مانند برنامه‌نویسان نرم‌افزار، در حد کافی و حتی بیش از حد کفایت موجود هستند، در حالی که کمبود فارغ‌التحصیلان دوره‌های عالی و متخصصین کامپیوتر، کاملاً محسوس و ملموس است. رفع این مشکل با دقت فراوان در تنظیم جامع برنامه آموزشی - از سطوح ابتدایی تا دانشگاهی - امکان‌پذیر است و می‌بایست از شیوه‌ای کاملاً منظم و سیستماتیک برای آموزش و تربیت نیروی انسانی ماهر و متخصص بهره جست. باید به مسئله فرار مغزها در بین متخصصین عالی کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک نیز توجه خاص معطوف داشت و برای پیشگیری از انتقال واژگونه تکنولوژی و فرار مغزها چاره لازم را اندیشید.

ج) شرایط و امکانات زیربنایی. دو مورد کلیدی امکانات زیربنایی که برای توسعه تکنولوژی انفورماتیک از اهمیت خاص برخوردار هستند عبارتند از نیروی برق و ارتباطات مخابراتی. شرایط نامطلوب تولید نیروی برق، نه تنها قابلیت اطمینان عملکرد سیستمهای انفورماتیک را تضعیف می‌کند بلکه هزینه خرید وسایل جانبی اضافی - مثلاً برای کنترل نوسانات ولتاژ - را نیز افزایش می‌دهد. کیفیت سیستمهای مخابراتی نیز توان استفاده‌کنندگان از کامپیوتر را برای بهره‌گیری از تجهیزات انتقال اطلاعات با سرعت و قابلیت اطمینان لازم، تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد. آنچه جنبه کلیدی دارد این است که کشورهای در حال توسعه می‌بایست نهایت کوشش خود را برای بهبود و تأمین شرایط و امکانات مناسب زیربنایی لازم به کار گیرند و سازندگان سیستمهای انفورماتیک

نقش تکنولوژی در توسعه ملی

«تجربه کره»

پروفسور هیونگ سوپ چوی عضو آکادمی ملی علوم جمهوری کره که اخیراً به ایران سفر کرده بود، در جمع اساتید و محققان ایرانی در محل مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، پیرامون نقش تکنولوژی در توسعه ملی کره به ایراد سخنرانی پرداخت. به لحاظ اهمیت و ضرورت موضوع و نیز ویژگیها و نکات برجسته و قابل تأمل مورد اشاره در آن، متن مقاله ایشان را چاپ کردیم با این امید که قابل استفاده برای دست‌اندرکاران توسعه کشور باشد.

تجربه کره

علم و تکنولوژی، نقش عمده‌ای در جامعه امروز بر عهده دارند. در کشورهای در حال توسعه، تکنولوژی به عنوان یکی از مهم‌ترین وسایل نیل به هدف توسعه ملی تلقی شده است. به طور کلی، تکنولوژی مبین رابطه‌ای میان نهاد و بازده تولید است. تغییرات تکنولوژیکی منجر به تغییر در شیوه تولید می‌شود که به نوبه خود متضمن افزایش در بهره‌وری است. با این همه، تکنولوژی به تنهایی برای افزایش بهره‌وری کافی نیست. سطوح مختلف بهره‌وری در کشورهای گوناگون که تکنولوژی یکسان دارند، بسته به اشتیاق و مهارت‌های خلاق افراد و دیگر عوامل اجتماعی - فرهنگی، به گونه‌ای چشمگیر متفاوت است. بی تردید، تکنولوژی، منابع انسانی و کنش متقابل میان آنها، ستونهای بنیادین انگیزه بهره‌وری را تشکیل می‌دهند. از این رو، آموزش و پرورش نه تنها باید شایستگیهای تکنیکی را افزایش دهد، بلکه همچنین باید اخلاقیات کاری سالم را نیز فراهم آورد.

در این مقاله، می‌خواهم درباره نقش بحث کنم که علم و تکنولوژی در توسعه کره ایفا کرده‌اند. توجهی ویژه به کاربرد تکنولوژی پیشرفته مبذول خواهد شد. زیرا این امر، همان مسیر انتخابی کره در تلاش برای

الگوسازی نحوه پیشبرد تکنولوژی انفورماتیک، تدوین مدل تقاضا برای کامپیوتر و خدمات انفورماتیک، تدوین مدل‌های اقتصادی برای تکنولوژی انفورماتیک به عنوان یک بخش از اقتصاد، توسعه مدلها و بهره‌گیری از آنها در برنامه‌ریزیهای انفورماتیک.

ب) آموزش و تربیت نیروی انسانی، تدوین برنامه‌های آموزشی و همکاری فعال در بازنگری برنامه جامع آموزش در کشور، توجه خاص به تربیت نیروی انسانی ماهر و متخصص، افزایش معلومات عمومی جامعه در ارتباط با کامپیوتر و تکنولوژی انفورماتیک.

ج) تهیه و تدوین نرم‌افزارها برای استفاده‌های داخلی و صادرات و بویژه برای کاربرد در آموزش و پژوهش، کشاورزی، نیرو و انرژیها، بهداشت، صنعت، تغذیه، امور جمعیتی، حمل و نقل برنامه‌ریزیهای شهری و روستایی.

د) توسعه سخت‌افزار و میکروالکترونیک با تأکید بر استفاده از

نیاز به پایه‌گذاری ابزارهای صنعتی و اساس انسانی برای توسعه آتی تکنولوژی کامپیوتر و انفورماتیک، تأثیر مطلوبی در خمیره و فرآیند سیاستگذاری ملی کشورهای در حال توسعه خواهد داشت.

قطعات و طراحی موجود، ابزار مخابراتی، طراحی تراشه‌ها و سپس در بلندمدت تولید تراشه‌ها و قطعات ورود به عرصه طراحیهای جدید.

ه) توزیع و انتشار اطلاعات به صورت مکتوب و به طریقه الکترونیکی، انتشار ادبیات و نوشتارهای انفورماتیک، انتشار روزنامه‌ها و مجله تخصصی انفورماتیک، تأسیس محافل انفورماتیک، برگزاری سمینارها، کنفرانسها و جلسات علمی و تخصصی در زمینه انفورماتیک، ایجاد هماهنگی بین تحقیقات پراکنده در زمینه انفورماتیک و تهیه رتوس و عنوان طراحیهای پژوهشی مورد نیاز در زمینه انفورماتیک و در صورت امکان تأمین بودجه‌های تحقیقاتی.

بدیهی است که برای نیل به اهداف فوق، ساختار تشکیلاتی و سازمانی ظریف و حساب شده‌ای، بویژه از نظر ارتباط با سایر بخشهای اقتصادی مورد نیاز خواهد بود تا بتوان به کامیابی و تمتعات مطلوب در انتقال و توسعه تکنولوژی انفورماتیک و نهایتاً پیشرفت کشورهای در حال توسعه نیل آمد.