

## راهبردهای توسعه فناوری‌های پیشرفته در ایران

بازمهندسی مجدد و اولویت‌های مختلف فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات

مهرداد بیات

سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران

بهرام بیات‌منش

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

**چکیده:** امروزه با انقلاب اطلاعاتی، اهمیت توسعه اطلاعات و به‌کارگیری آنها در هر گونه فناوری امری غیرقابل انکار است. در این مقاله شاخص‌های عمده اطلاعات بررسی و ضرورت استفاده از ابزارهای جدید به‌منظور کاهش فاصله طولانی کشورهای در حال توسعه با کشورهای توسعه یافته که کیفیت زندگی مردم را بالا برده و قابلیت دسترسی به اطلاعات بیشتر را برای مردم به‌وجود آورده و فرصت‌ها و اشتغال بیشتری را برای همگان فراهم کرده، بیان شده است.

**واژه‌های کلیدی:** حجم سیلیکون، بیوتکنولوژی، نانو تکنولوژی، فناوری اطلاعات (IT)، مهندسی مولکول، مهندسی ژنتیک، ریزتراشه‌های الکترونیکی (میکروچیپس)، تجارت بدون اصطکاک و کالاهای بدون وزن.

## ۱. مقدمه

طی دو قرن اخیر، سه انقلاب گسترده صنعتی در حیات بشری به وقوع پیوسته که مبدأ تحولات ژرف و بنیادینی در ابعاد مختلف جهان شده است.

نخستین انقلاب در قرن هیجدهم و با اختراع موتور بخار و استفاده از فولاد و زغال سنگ صورت گرفت و انقلاب دوم صنعتی در دهه ۱۹۳۰ میلادی، با ورود هواپیما و کشف نفت و استفاده از عناصر شیمی آلی در زندگی بشر، مراحل خود را سپری کرد و از سال ۱۹۵۰، سومین انقلاب صنعتی رخ داد که بر پایه الکترونیک، کامپیوتر، فناوری اطلاعات (IT)، تولید شبکه‌ای، نانو تکنولوژی، بیو تکنولوژی، مهندسی مولکول، مهندسی ژنتیک، توسعه اقیانوس‌ها و شیوه‌های نوین حمل و نقل و دانایی استوار است.

انقلاب سوم صنعتی، کشورهای مختلف را بر آن داشته است تا جایگاه خود را در نظام اقتصاد جهانی و اقتصاد ملی بهبود بخشند. انقلاب جدید فناوری‌های پایه‌ای خاصی دارد و کشورهایی که زیرساخت‌های لازم برای به کارگیری این فناوری‌ها را سریع‌تر آماده کنند پیشرو خواهند بود.

انقلاب اطلاعاتی از نظر اهمیت و ابعاد تأثیرگذاری، کمتر از انقلاب صنعتی نیست، این انقلاب ظرفیت تازه و چشمگیری به هوش و دانش بشری می‌دهد و ابزارهایی به وجود می‌آورد که ماهیت کار و زندگی را دستخوش تغییر می‌کند [۱].

برای شناخت تکنولوژی‌های نوین اطلاعات و ارتباطات و ماهیت آنان شاید یکی از بهترین شیوه‌ها استفاده از شاخص جامعه اطلاعاتی (ISI) باشد. این شاخص کشورهای جهان را از نظر موقعیت آنها در سپهر اطلاعات و ارتباطات به چهار گروه تقسیم می‌کند:

- اسکیت بازان<sup>۱</sup>: کشورهایی که از توانایی کامل برای بهره‌مندی از تمام مزیت‌های

انقلاب اطلاعات و ارتباطات برخوردارند. این کشورها زیرساخت‌ها، نرم‌افزارها و منابع انسانی و مالی و امکانات در اختیار دارند.

- چهارنعل تازان<sup>۲</sup>: این کشورها هدف‌مندانه در عصر اطلاعات گام برمی‌دارند و از

۱. Skaters

۲. Striders

بسیاری از زیرساخت‌های لازم در این زمینه برخوردارند.

- دوندگان<sup>۱</sup>: این کشورها نهایت تلاش خود را در پیش رفتن به سوی جامعه اطلاعاتی - ارتباطی به کار می‌بندند، لیکن گاه ناچار به نفس تازه کردن هستند. در حقیقت، فشارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آنان را وامی‌دارد که اولویت خود را تغییر دهند.

- قدم‌زنها<sup>۲</sup>: این کشورها نیز به جلو و به سمت جامعه اطلاعاتی گام برمی‌دارند، اما به سختی و ناپایدار که دلیل اصلی این امر کمبود منابع مالی است. وجود انحصارهای دولتی و قابل تأمل‌تر از همه نبود اطلاعات در دسترس، مانع توسعه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در این کشورها شده است.

روندها و رویدادهای جهانی لزوم توجه به سیاست فناوری و تعیین اولویت‌های فناوری را متذکر می‌شود. رویدادهایی چون فروپاشی کمونیسیم و شکل‌گیری اروپای متحد و سازمان تجارت جهانی، تحولات شگرفی را در عرصه اقتصاد جهانی ایجاد کردند. فرایند این رویدادها و روندها تقسیم جهانی کار است. در فرایند تقسیم جهانی کار توانمندی کشورها در کسب و کار و نقش مناسب جهانی به توانمندی فناوری آنها وابستگی تام دارد. کشورهایی که در زمینه توانمندی مناسب فناورانه کم بهره‌اند، ناچار به حاشیه رانده می‌شوند و نقش ضعیف‌تری را به عهده خواهند گرفت.

شدت و شتاب تحولات نیز به گونه‌ای است که جبران عقب‌ماندگی و تلاش برای به‌دست آوردن نقش بهتر، با گذشت زمان مشکل‌تر می‌شود. سیاست مناسب علم و فناوری و تعیین اولویت‌های فناوری، مهم‌ترین گام در جهت تلاش برای کسب جایگاه مناسب جهانی است. کشورها می‌توانند با اولویت‌دادن به فناوری IT و با سرمایه‌گذاری در این فناوری، بحران بیکاری را پشت سر بگذارند و قدم‌های توسعه را سریع‌تر بردارند. برای به‌دست گرفتن رهبری فناوری باید به تهیه زیرساخت فناورانه همت گماشت و سپس نهادهای دانش فناوری (آموزش و پرورش)، نیروی انسانی فناوری (دانشمندان، مهندسان و شرکت‌های فنی و مهندسی) و

۱. Sprinters

۲. Strollers

سیاست‌های دانش و فناوری را تبیین کرد، در غیر این صورت باید نقش همراه و پیرو را پذیرفت.

کشورهایی شبیه ایران چه بخواهند و چه نخواهند مجبورند با پیشرفت‌های فناوری‌های جدید خو بگیرند و از آنان متأثر شوند و ما نیز در این رهگذر مستثنا نیستیم، یا آگاهانه این فناوری‌ها را اولویت‌بندی و با نیازهای خود منطبق می‌کنیم و از منافع آن استفاده و آن را بومی می‌کنیم یا اینکه به ما جبراً تحمیل خواهد شد که این درس خشن بقاست.

در این مقاله علل موفقیت کشورها در توسعه فناوری‌های جدید (با توجه به زیرساختار و اعتقاد کلی بر این باور که فناوری اطلاعات در حکم کلیدی برای رشد اقتصادی و عامل تغییرات اساسی در هر جامعه و نیز ابزاری برای کاهش فاصله طولانی کشورهای در حال توسعه با کشورهای توسعه یافته است) که کیفیت زندگی مردم را بالا برده و قابلیت دسترسی به اطلاعات بیشتر را برای مردم به‌جود آورده و فرصت‌ها و اشتغال بیشتری را برای همگان فراهم کرده است، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

## ۲. تعریف فناوری اطلاعات

به دستیابی، پردازش، ذخیره‌سازی، انتشار و استفاده از صوت، تصویر و داده‌های عددی که به وسیله ترکیبی از کامپیوتر و ارتباطات از راه دور بنا شده است، فناوری اطلاعات گفته می‌شود. کتابخانه‌ها، صنایع چاپ، تبادل تلفنی، ایستگاه‌های تلویزیونی، آگهی‌های تجاری، کامپیوتر و... از مصادیق تکنولوژی اطلاعات هستند و امکانات اینترنتی Cafe net، E-learning (یادگیری الکترونیکی)، E-shpping E-Banking [۵] و در نهایت، فناوری جدید اطلاعات به چند نوع فناوری پیچیده شامل کامپیوتر، میکروالکترونیک و ارتباطات از راه دور وابسته است [۵].

به‌طور کلی، فناوری اطلاعات شامل جمع‌آوری (ذخیره)، پردازش و توزیع اطلاعات می‌شود که با استفاده از ترکیب کامپیوتر و ارتباطات از راه دور عملی شده است. کامپیوتر وظیفه ذخیره، انباشت و پردازش اطلاعات را به عهده دارد و ارتباطات از راه دور امکان پخش و توزیع سریع اطلاعات را فراهم ساخته است، البته باید تأکید شود که فناوری اطلاعات قبل از اینکه یک سیستم سخت‌افزاری و مجموعه‌ای از الگوها باشد، یک نظام فکری و

فرهنگی است که زیربنای آن تولید اطلاعات است.

کشور سنگاپور محور توسعه خود را بر روی فناوری اطلاعات قرار داده است و در سال ۲۰۰۴، با تحقق کامل دولت الکترونیکی<sup>۱</sup> به یک جزیره هوشمند تبدیل شده است. کشور هند که از یازده سال پیش توسعه صنعت IT را با صادرات نرم افزار شروع کرده، اکنون برای بیش از ۲/۲ میلیون نفر فرصت شغلی ایجاد کرده و در سال ۲۰۰۲ صادرات نرم افزار خود را به ۱۸ میلیارد رسانده است | ایجاد هر شغل در فناوری های پیشرفته هزینه ای ۳ برابر صنایع معمولی دارد|. کشور کره جنوبی ۴۰٪ سرمایه گذاری های آینده اش را به صنعت اطلاع رسانی اختصاص داده است. کشور ایتالیا در سال ۲۰۰۰ بیش از یک میلیون و دویست هزار شغل در صنعت IT ایجاد کرده است و سرانجام، آمار و ارقام نشان می دهد که حدود ۸۰٪ شغل های جدید در جوامع توسعه یافته مستقیم یا غیرمستقیم به صنعت IT وابسته است |۵|.

### ۳. راهبردهای توسعه فناوری اطلاعات

- الف. ایجاد محیط و بستری مناسب برای رشد و توسعه تجارت الکترونیکی
- ب. مجهز کردن بخش های عمومی به "سیستم های اطلاعاتی"
- ج. بهبود سطح دانش عمومی از نظر "تکنولوژی اطلاعات"
- د. ایجاد ساختار شبکه ای

و. توسعه منابع انسانی، آموزش و تغییر جهت از دانش فنی به دانش یادگیری<sup>۲</sup>

کشور ژاپن با تشویق سرمایه گذاری در زمینه های IT به عنوان یکی از برنامه های مهم اقتصادی خود در صدد پرکردن فاصله شکاف دیجیتالی<sup>۳</sup> خود با ایالات متحده آمریکا است. مطالعات انجام شده نیز بالاتر بودن سودمندی، سودآوری و سرمایه گذاری در این صنعت را نسبت به سایر سرمایه گذاری های رایج تأیید می کند، به ویژه قرار داشتن سه طرح زیر در برنامه

۱. E-Government

۲. Know how to Learn how

۳. Digital Divide

توسعه IT ژاپنی‌ها شایان ذکر است [۶]:

اول: "ایجاد شاهراه‌های اطلاعاتی اینترنت" در سطح کشور برای مرتبط کردن کلیه مقاطع تحصیلی از دوره ابتدایی تا مقطع دبیرستان؛

دوم: ایجاد قطب‌های اطلاعاتی و ارتباطی ویژه همانند طرح "بزرگراه ارتباطی مالزی" که هدف آن ایجاد مناطق با تمرکز IT در سطح بالاست که این امر باعث اشتغال‌زایی نیز خواهد شد؛

سوم: ایجاد فرهنگ عمومی مبارزه با دسترسی غیرقانونی به منابع اطلاعات بدون پرداخت پول است. در چین سرعتی رشد اقتصادی به بالاتر از ۱۰٪ رسیده است [۶]. رشد تکنولوژی اطلاعات در کشور چین ۲۵٪ از رقم مذکور بیشتر است (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱. به کارگیری IT در کشورهای مختلف

TV	موبایل	تلفن	GFCF Ratio	PC	اینترنت		کشورها
					کاربران	میزان‌ها	
۳۲/۶	۶/۶۸	۴۳/۰۵	۲/۶	۱۳/۱۷	۱۳/۷۴	۱۴/۵۵	کره
۷۰/۰	۲۱/۳۹	۴۸/۹۲	۲/۴	۱۶/۲۱	۵۵/۶۱	۵۸/۴۰	ژاپن
۲۵/۲	۰/۵۶	۴/۴۶	۴/۲	۰/۳۰	۱/۲۲	۰/۱۶	چین
۳۸/۸	۲۱/۵۸	۵۴/۶۹	۲/۳	۱۵/۰۵	۴۷/۳۶	۷۷/۹	هنگ کنگ
۳۶/۲	۴/۵۲	۴۶/۶۲	۲/۹	۸/۸۵	۱۳/۷۲	۱۶/۱۴	تایوان
۶۱/۹	۱۳/۱۷	۵۴/۰۶	۲/۴	۲۲/۲۸	۴۹/۷۳	۱۷۱/۹۲	کشورها با درآمد بالا
۲۳/۸	۲/۴۶	۱۲/۸۸	۲/۵	۴/۶۵	۹۱/۸۹	۲۸/۱۴	متوسط جهانی

\* اعداد بر حسب هزار نفر و اینترنت بر حسب ده‌هزار نفر است (منبع I.T.U ۱۹۹۸)

همچنین، کشور چین در صدد سرمایه‌گذاری‌های کلان در زمینه صنعت اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان هسته اصلی صنعت خود در قرن ۲۱ است. علاوه بر این، در این کشور برنامه‌ریزی‌هایی برای توسعه ساختارهای ارتباطی انجام شده است که در صورت موفقیت در

اجرای طرح‌های یادشده انتظار می‌رود چین در زمینه مخابرات راه دور در رتبه اول و در صنعت تلفن‌های همراه پس از کشورهای آمریکا و ژاپن در مقام سوم قرار گیرد [۶]. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، با وجود شکاف زیاد بین کشورهای آسیای جنوب شرقی، برنامه‌ها و طرح‌های این کشورها سمت و سوی واحدی را در پیش رو دارند. اما به هر حال، اهمیت حقیقی اقتصاد علمی در هر کشوری با توجه به فرهنگ و سطح تکامل و توسعه آن کشور متفاوت خواهد بود. به‌طور کلی، گذار به اقتصاد علمی در کشورهای پیشرفته تحولی از شرایط فعلی این کشورها به مرحله جدید خواهد بود. کشورهای پیشرفته سیاست‌هایی را برای رفع معضلات و ضعف‌های کنونی خود در نظر می‌گیرند، حال آنکه دیگر کشورها (کشورهای در حال توسعه و تازه صنعتی شده) علاوه بر اجرای برنامه‌ها و طرح‌هایی که کشورهای پیشرفته در گذار اقتصاد علمی در دستور کار خود قرار داده‌اند، مجبورند برای جبران عقب‌ماندگی نسبی ساخت‌های صنعتی و اقتصادی خود وظایف بیشتری انجام دهند.

مدل اقتصادی علمی افق‌های جدیدی را به روی کشورهای تازه صنعتی شده که در مرحله انباشت سرمایه عقب افتاده‌اند، می‌گشاید. با وجود این، خلق اختراعات و ابداعات به حداقل توانمندی صنعتی و نیروی انسانی نیازمند است و این طور نیست که بدون صنعت و نیروی انسانی بتوان به اختراع و نوآوری دست زد، بنابراین کشورهای در حال توسعه (کشورهای تازه صنعتی شده) در پذیرش IT به عنوان یک صنعت متحول‌کننده و طی مراحل‌هایی که کشورهای صنعتی و پیشرفته قبلاً گذرانده‌اند، با محدودیت‌های جدی و اساسی روبه‌رو خواهند شد [۷].

#### ۴. ارتباط IT در توسعه فناوری اطلاعات

علم، تکنولوژی و اطلاعات منابعی پایان‌ناپذیرند و همچون نیروی کار و سرمایه دستخوش زوال و نابودی نمی‌شوند. تکنولوژی اطلاعات نشان‌دهنده رفتن به سوی فعالیت‌های اقتصادی سبک و تولید کالاها و محصولات بی‌وزن است. مدل اقتصادی جدید بر پایه علم و تکنولوژی نه تنها ساختار صنعتی، بلکه روابط اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد و تغییرات بنیادی ایجاد می‌کند، درست همانند انقلاب صنعتی قرن هجدهم که جوامع کشاورزی آن زمان را دستخوش تغییر و تحول کرد. برای نمونه، Negroponte در سال ۱۹۹۵، اظهار داشت

که شاهراه‌های اطلاعاتی و ارتباطی "بیت"ها را با سرعت نور در جهان جابه‌جا خواهند کرد [۸].

سبکی و بی‌وزنی فعالیت‌های اقتصادی به معنی سبکی و فشردگی بسیار زیاد محصولات<sup>۱</sup> الکترونیکی آینده است که خود نتیجه مستقیم پیشرفت و توسعه تکنولوژی است. Coyle در سال ۱۹۹۸، خاطرنشان ساخت که اقتصاد بی‌وزن و سبک چهار ویژگی با خصوصیات زیر را خواهد داشت [۸]:

الف. ارتباط نزدیک فعالیت‌های تولیدی و مکان بیش از پیش از میان می‌رود و فعالیت‌های اقتصادی لزوماً در مناطق خاص صنعتی نخواهد بود، بلکه ورای کشورها و در سطح جهان باگسترش پدیده جهانی شدن و هجوم سرمایه‌های آزاد انجام خواهد شد؛

ب. عمیق‌تر شدن شکاف طبقاتی و نابرابری‌های اجتماعی: نتیجه منطقی رشد سریع تکنولوژی جدید، بیکارشدن خیل بی‌شمار کارگران است که حضور آنها در اقتصاد بی‌وزن اهمیت خود را از دست خواهد داد و به تبع آن اختلاف سطح درآمد اقتصادی کشورهایی که از تکنولوژی اطلاعات بهره‌مند هستند و آنهایی که فاقد این تکنولوژی‌اند، بیشتر و بیشتر خواهد شد؛

ج. اهمیت یافتن نقش خلاقیت و توانمندی فکری در به‌کارگیری و بهره‌مندی بهینه از منابع نسبت به سرمایه‌های مالی که در جوامع صنعتی گذشته نقش اصلی را در رقابت‌های اقتصادی ایفا می‌کرد؛

د. اصلاح نقش بخش‌های دولتی در اقتصاد جدید؛

ه. باید بکشیم از ابزار مدیریتی آگاهانه و مدبرانه در جهت توسعه انسانی بهره بگیریم و تکنولوژی اطلاعات را یک محور توسعه بدانیم و نگرستن به این مقوله را تنها از نگاه رایانه و نرم‌افزار خطا بدانیم و به آن فرابخشی و با دیدی جدید نگاه کنیم.

تکنولوژی‌های جدید اطلاعاتی و ارتباطی، چه در حوزه سخت‌افزاری و چه نرم‌افزاری، نابرابری‌های جدیدی را میان کشورها ایجاد کرده که منشأ نگاه‌های متفاوت این جوامع به

۱. Weightlessness & Knowledge - based: مقصود از بی‌وزنی تکیه بر ماهیت غیرقابل لمس

اطلاعات برای تولید سرمایه است، بر خلاف سرمایه‌های مالی و پولی که ماهیت فیزیکی دارند.



پدیده مذکور شده است، به گونه‌ای که می‌توان آن را بر روی طیفی از شیفتگی تا انزجار قرار داد.

۵. تغییرات حاصل از انقلاب الکترونیکی در توسعه تکنولوژی فرایند توسعه و استفاده از فناوری اطلاعات قطعاً بر سایر سیاست‌های بخشی اثر می‌گذارد و مسائل جدیدی را ایجاد می‌کند. بعضی از این مسائل به طور سیستماتیک به صورت ضد توسعه‌ای بروز خواهند کرد. در هر صورت، باید این مشکلات و آثار آنها در سایر زمینه‌ها دقیقاً در کشور بررسی و مشخص شود. نمونه‌هایی از این موارد در این مقاله ارائه شده است که البته، خیلی از مسائل دیگر نیز وجود دارد که در حین عمل و پیاده‌سازی انقلاب الکترونیکی و اطلاعات بروز خواهند کرد [۹].

#### ۱.۵. پیامدهای اشتغال

- جابه‌جایی شغلی
- تغییر محتوای شغلی
- تبدیل و تنظیم تجهیزات
- تبدیل و تنظیم فرایندهای کاری
- آموزش‌های خاص دستگاه‌های فنی، زبان و...

#### ۲.۵. پیامدهای سازمانی

- هزینه‌های تجهیزات
- عکس‌العمل کارکنان
- سازماندهی مجدد یا بازمهندسی<sup>۱</sup> مجدد سازمان برای گردش سریع و صحیح اطلاعات
- تغییر شغل کارکنان
- حفاظت اطلاعات

- تبعیض حقوقی متخصصان فناوری با سایر کارکنان

### ۳.۵. پیامدهای سیاسی

- نقش همکاری‌های بین‌المللی و سرمایه‌گذاری‌های خارجی
- جابه‌جایی شغلی از دیدگاه سیاسی
- گذر از قدرت سیاسی به سوی قدرت اطلاعاتی
- تشدید دوگانه شهری - روستایی - صنعتی - کشاورزی - مدرنیته - سنتی و ...
- افزایش سود اقتصادی ملی ناشی از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و اخذ مهارت‌ها
- نظارت و کنترل سود حاصل از نتایج به‌کارگیری فناوری اطلاعات در بخش‌های دیگر

### ۴.۵. پیامدهای فرهنگی

- حفظ و ارتقای ارزش‌های سنتی در مقابل ارزش‌های مدرن
- موانع زبان و آموزش
- نظارت و کنترل اطلاعات تولید شده برای استفاده مردم در سطوح مختلف
- جلوگیری از ورود اطلاعات خلاف مبانی اخلاقی، مضر و ...

### ۵.۵. پیامدهای فنی

- استانداردهای فنی
- سازگاری سخت‌افزار و نرم‌افزار
- سرویس و نگهداری [۱۰] (جدول شماره ۲)

### ۶.۵. نگاهی اجمالی به پرسشنامه سال ۲۰۰۳ ITU در زمینه شاخص‌های مخابراتی در ایران

علاوه بر موضوعاتی که ذکر شد، در این مجال به پاره‌ای از شاخص‌های اصلی در خصوص حرکت به سوی فناوری اطلاعات در ایران می‌پردازیم. بر اساس آمارهای منتشر شده از منبع EIU، کشور ایران که در سال ۲۰۰۳ مقام ۵۲ را در جهان از نظر تمایل به الکترونیکی شدن

دارا بود، در سال ۲۰۰۴ به مقام ۵۷ تنزل پیدا کرده است و کشور سوئد که مقام اول را در سال ۲۰۰۳ کسب کرده بود، جای خود را در سال ۲۰۰۴ به کشور دانمارک داده است.

جدول ۲. سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات به ازای هر نفر کارمند (به دلار)

ردیف	نوع مشاغل	سال ۱۹۹۶	سال ۱۹۹۷	سال ۱۹۹۸	سال ۱۹۹۹	سال ۲۰۰۰
۱	تلفن و تلگراف	۱۴۰۸۴	۱۳۷۱۰	۱۵۴۲۹	۱۵۰۲۸	۱۹۴۴۱
۲	معاملات اسلاک	۸۸۴۳	۱۰۱۶۷	۸۰۱۸	۱۱۱۷۵	۱۳۸۹۰
۳	رادیو و تلویزیون	۱۲۷۲۸	۱۰۹۶۱	۱۰۱۷۳	۱۱۹۰۰	۱۲۷۲۶
۴	مؤسسات غیرانتفاعی	۴۴۳۱	۵۹۴۱	۸۰۱۰	۱۰۶۹۲	۱۲۴۵۸
۵	برق، گاز، بهداشت	۸۰۰۵	۶۷۸۲	۷۹۸۷	۸۶۶۳	۱۰۴۲۷
۶	مؤسسات تجاری و انتفاعی	۴۲۷۵	۳۹۱۲	۵۴۵۶	۷۲۴۰	۹۰۵۶
۷	شرکت‌های بیمه	۴۷۰۴	۵۵۶۰	۶۵۹۳	۸۰۹۹	۸۹۲۷
۸	شرکت‌های سرمایه‌گذاری	۳۳۹۸	۳۳۹۴	۴۶۲۱	۷۲۲۴	۷۶۱۶
۹	خدمات و تعمیر خودرو	۲۹۹۰	۴۲۱۱	۳۴۹۸	۴۵۱۷	۵۹۴۳
۱۰	تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی	۱۷۴۴	۱۸۰۱	۲۰۸۵	۳۳۰۶	۴۶۵۲
۱۱	تجهیزات برقی و الکترونیکی	۱۹۹۸	۱۸۹۶	۱۷۹۲	۳۰۰۸	۳۱۴۵
۱۲	کارگزاری اوراق بهادار	۸۴۲	۸۸۲	۱۰۶۱	۱۵۱۰	۱۶۳۹

تغییر و تحولات سرسام‌آور در جهان الکترونیک و عرضه فناوری اطلاعات بسیار شدید است و نیاز داریم که برای دسترسی به شاخص‌های آمادگی الکترونیکی بیشتر و بیشتر کار و سرمایه‌گذاری کنیم و همواره سیاست‌های مربوط به فناوری را با سیاست‌های علمی مرتبط بدانیم و عصر امروز را عصر دانش‌افزار بنامیم و این در حالی است که با آماری اجمالی بر اساس پرسش در سال ۲۰۰۳ I.T.U در زمینه شاخص‌های مخابراتی در ایران به نکات قابل توجهی بر می‌خوریم که تعداد تقریبی کاربران اینترنت در کشوری با جمعیت ۶۶/۳۲۱/۱۱۹ نفر و ۷۷/۳ درصد با سواد، ۵/۵۰۰/۰۰۰ هزار نفر ذکر و تعداد مشترکان با استفاده از مودم

۴/۴۰۳/۰۰۰ نفر و پهنای باند وارده بین‌المللی با ۱۰۰۰ مگابیت و پهنای باند صادره بین‌المللی با ۳۳۰ مگابیت و تعداد مشترکان تلفن سیار ۳/۳۷۶/۵۲۶ و ضریب نفوذ تلفن سیار با نرخ ۵/۰۹ درصد بیان شده است و این در حالی است که آمار تعداد کامپیوترهای شخصی در منازل، درصد خانه‌های دارای یک کامپیوتر شخصی، میزان فروش کامپیوترهای شخصی و میزان ترافیک اینترنت و... در دسترس نیست.

## ۶. شناخت تکنولوژی‌های نوین و شاخص‌های جامعه اطلاعاتی

با توجه به مطالب مطرح شده، برای شناخت چگونگی تکنولوژی‌های نوین اطلاعات و ارتباطات و ماهیت آنان شاید یکی از بهترین شیوه‌ها استفاده از شاخص جامعه اطلاعاتی (ISI)<sup>۱</sup> باشد که آن را در هر دو بعد کمی و کیفی در اختیار انسان قرار می‌دهد. به نظر نگارنده تحکیم موقعیت دموکراتیک در جامعه، در عصر حاضر ایجاد یک بنیان اخلاقی و اعتمادی قوی بین نهادهای حکومتی و مردم را طلب می‌کند. باید بتوانیم در زمینه‌های مدیریتی از روند سستی، کاریزماتیک - بورکراتیک بگذریم و وارد مرحله اینفوکراسی شویم. در تقسیم‌بندی ISI معیارهای جامعه اطلاعاتی در زمینه زیرساخت رایانه‌ای، اطلاعاتی، اینترنتی و اجتماعی تدوین شده است و کشورهای جهان از نظر موقعیت آنان در سپهر اطلاعات و ارتباطات به چهار گروه تقسیم می‌کند:

### ۱.۶. اسکیت بازان<sup>۲</sup>

کشورهایی که از توانایی کامل برای بهره‌مندی از تمام مزیت‌های انقلاب اطلاعات و ارتباطات برخوردارند. این کشورها زیرساخت‌ها، نرم‌افزارها و منابع انسانی و مالی و برخورداری از امکانات را در اختیار دارند.

۱. Information Society Index

۲. Skaters

## ۲.۶. چهارنعل تازان<sup>۱</sup>

این کشورها هدف‌مندانه در عصر اطلاعات گام بر می‌دارند و از بسیاری از زیرساخت‌های لازم در این زمینه برخوردارند.

## ۳.۶. دونده‌ها<sup>۲</sup>

این کشورها نهایت تلاش خود را در پیش رفتن به سوی جامعه اطلاعاتی - ارتباطی به کار می‌بندند، لیکن گاه‌گاهی ناچار به نفس تازه کردن هستند. در حقیقت، فشارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آنان را وادار می‌دارد که اولویت خود را تغییر دهند.

## ۴.۶. قدم‌زن‌ها<sup>۳</sup>

این کشورها نیز به جلو و به سمت جامعه اطلاعاتی گام بر می‌دارند، اما به سختی و ناپایدار و دلیل اصلی این امر نیز کمبود منابع مالی است [۱۰]. وجود انحصارهای دولتی و قابل تأمل‌تر از همه نبود اطلاعات در دسترس، مانع توسعه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در این کشورها شده و به بحث منابع انسانی باید با دیدی عمیق‌تر نگریده شود.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تکنولوژی‌های جدید اطلاعاتی، ارتباطی چه در حوزه سخت‌افزاری و چه نرم‌افزاری، نابرابری‌های جدیدی را در میان کشورها ایجاد کرده که منشأ نگاه‌های متفاوت این جوامع به پدیده مذکور است، به گونه‌ای که می‌توان آن را بر روی طیفی از شیفتگی تا انزجار قرار داد [۱۱].

بنابراین، صنایع با تکنولوژی برتر ذاتاً جدیدند و فاصله بین کشورهای ابتدا و انتهای خط در مقایسه با تکنولوژی‌های کهنه بسیار ناچیز است، هرچند وسعت آن در کشورهای مختلف می‌تواند بسیار متفاوت باشد. برای مثال، کشور چین در آغاز برنامه توسعه صنعتی خود در زمینه صنایع الکترونیک تنها در حدود ۲۵ سال از کشورهای پیشرفته صنعتی عقب بود و لذا با

۱. Striders

۲. Sprinters

۳. Strollers

تلاش و برنامه‌ریزی همه‌جانبه توانست بخش عمده‌ای از این عقب‌ماندگی را جبران و خود را در قامت یک کشور صنعتی ظاهر کند، به طوری که محصولات خود را به پیشرفته‌ترین کشورهای صنعتی جهان در مقیاس‌های قابل قبول صادر می‌کند.

نکته دوم زیربنابودن صنایع الکترونیک برای دیگر بخش‌های صنعتی است، به طوری که توسعه صنعتی بدون داشتن صنایع الکترونیک پیشرفته غیرممکن یا حداقل شدیداً وابسته است.

## ۷. بحث آخر

در این مجال اگر با نگاهی بدبینانه در خصوص IT به موضوع بنگریم، باید بگوییم که غوطه‌وری مهار نشده در فضای سیرنیتیکی و قرارگرفتن در معرض آن در بهترین حالت نیز اقدامی مخاطره‌آمیز خواهد بود و شاید همه جوامع از انقلاب اطلاعاتی سود نخواهند برد. آیا این امر به تشدید دوگانه شهری و روستایی می‌انجامد؟ یا برعکس هم‌افزایی<sup>۱</sup> فناوری را به دنبال خواهد داشت؟

آیا به قول میشل فوکو جامعه سراسرین<sup>۲</sup> می‌شود و از کارگاه تا خوابگاه تو را نظاره می‌کنند یا برخی از جوامع ممکن است به دلیل نداشتن زیرساختار و حفاظ‌های مناسب حتی زیان بینند؟

جدایی میان تعهدات و هویت‌های فیزیکی و رقومی را باید درک کرد و به آنها پرداخت و باید تعریف جدیدی از خلوت (شخصی) نه بر اساس حقوق، بلکه بر مبنای روابط به دست داد.

با دیدی مثبت نسبت به مسئله IT این طور انتظار می‌رود که IT در انسجام بخشیدن و سازماندهی سیستم‌های اقتصادی کشورهای در حال توسعه مؤثر خواهد بود؛ به عبارت دیگر، پویایی IT باعث رهایی این کشورها از عقب‌افتادگی و وابستگی اقتصادی کنونی آنها خواهد شد.

۱. Synergy

۲. Pan Optician

## ۸. محدودیت‌ها و نقاط قوت فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران

با مشخص شدن جایگاه ایران از نظر زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در مقایسه با سایر کشورها، اکنون به محدودیت‌ها و نقاط قوت زیرساخت‌های این فناوری در ایران می‌پردازیم.

به‌طور کلی، ساختار ارتباطات و شبکه ملی دیتای ایران از دو شبکه IP و شبکه زیرساخت و دسترسی که در دو لایه متفاوت عمل می‌کنند، تشکیل شده است. شبکه IP یا پروتکل پایه اینترنت در عمل بخش شبکه اینترنت کشور را در بر می‌گیرد که از سه لایه هسته، توزیع و دسترسی تشکیل شده است. شبکه زیرساخت و دسترسی نیز وظیفه ارسال ترافیک شبکه IP به نقاط انتهایی و همچنین، امکان ایجاد ارتباط نقطه به نقطه و چندنقطه بدون پروتکل را بر عهده دارد که لایه‌های اول و دوم شبکه را در حوزه دسترسی پشتیبانی می‌کند. تنگناها و ضعف‌های زیرساخت اطلاعاتی و شبکه ملی دیتای کشور چیست؟ به‌طور کلی، تنگناهای بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور بر اساس گزارش‌های مرکز تحقیقات مخابرات و گزارش‌های اقتصادی سالانه کشور عبارت‌اند از:

- مقررات ضعیف و کارایی پایین سیستم‌های دولتی: طولانی بودن زمان اجرای پروژه‌ها در زمینه IT و همراه نبودن با روند سریع تغییرات فناوری در دنیا یکی از مشکلات این بخش است. همچنین، ضعف خریدهای دولتی که از سیستم مناقصه استفاده می‌کنند، از دیگر محدودیت‌هاست، زیرا در این سیستم تنها به قیمت پایین بدون توجه به کیفیت توجه می‌شود.

- کمبود نیروی انسانی متخصص ICT و عدم تسلط کافی به زبان انگلیسی در کشور
- ضعف در شبکه انتقال بین‌شهری، شبکه شهری و شبکه دسترسی: بر اساس گزارش‌ها، در بیشتر شهرهای کشور شبکه شهری مستقل وجود ندارد. همچنین، در شبکه دسترسی به دلیل کمبود لینک‌های فیزیکی، نبود خطوط تلفنی دیجیتال برای ISP، نبود فناوری‌های پر ظرفیت، دسترسی برای متقاضیان بزرگ و اضافه‌بار سوئیچ‌های تلفن محلی برای سرویس‌های شماره‌گیر اینترنتی باعث همگانی نشدن از بعد عرضه اینترنت به سطح جامعه شده است.

- ضعف در ارتباطات بین‌المللی: به‌طوری که مسیر فیزیکی ارتباطات کامل نیست و در

صورت خرابی تجهیزات یا قطعه‌ای فیبر، امکان ارتباط از مسیر دیگر وجود ندارد. همچنین، تأمین ارتباط تنها از یک مسیر جاسک به فجیره است که باید از مسیرهای آسیا، اروپا و آمریکا و چندگانه باشد [۱۲].

● نبود رقابت: در ایران، عمده بازار ICT در اختیار شرکت مخابرات قرار دارد. بنابراین، انگیزه کافی برای بخش خصوصی در این بازار مهیا نشده است، در حالی که کشورهای که از بخش خصوصی در بازار این فناوری استفاده می‌کنند، ۸۵ درصد سهم بازار را دارند و بقیه که دولتی هستند تقریباً ۲ درصد بازار را در اختیار دارند.

در کنار مشکلات مذکور شبکه دیتای کشور نقاط قوتی نیز دارد که می‌توان به گستردگی شبکه در کل کشور، اتکا به پروتکل IP، ساختار لایه‌ای شبکه که موجب توسعه پذیری و مدیریت بهتر آن می‌شود و ارائه شبکه خصوصی بر مبنای پروتکل MPLS اشاره کرد.

## ۹. نتیجه‌گیری

از آنجا که تغییر فناوری فرایندی مداوم است، بنابراین در طول دوره‌هایی که پیشرفت فناوری سریع است، تولیدات جدید صورت می‌گیرد و قیمت محصولات موجود که به صورت وسیع مورد مصرف و استفاده قرار می‌گیرند، در بقیه اقتصاد کاهش می‌یابد که چنین دوره‌هایی با عنوان انقلاب فناوری معرفی می‌شوند. در این خصوص، انقلاب فناوری اطلاعات با ویژگی‌های متفاوت با انقلاب‌های قبلی فناوری همانند کاهش سریع‌تر قیمت، جهانی بودن محصولات آن، بازدهی فزاینده به همراه ظاهر فیزیکی ناچیز و افت فیزیکی محصول قابل نقل و انتقال و حالت گسترش پذیری نامحدود، تأثیر زیادی بر عملکرد اقتصادی کشورهای دنیا داشته است.

مطابق نظر کوا<sup>۱</sup>، فناوری اطلاعات در ادبیات اقتصادی در توابع تولید و مطلوبیت به عنوان نهاده و کالای مصرفی وارد می‌شود و در طرف عرضه اقتصاد به عنوان یک عامل تولید وارد می‌شود و عملکرد اقتصاد را تغییر می‌دهد.

در اقتصاد دانش محور سستی، حق امتیاز و ماشین‌آلات، واسطه بین تولید علم و دانش و



استفاده‌کننده بودند که در اقتصاد نوین دانش محور فاصله بین علم و دانش و مصرف‌کننده کاهش پیدا کرده است.

در طرف عرضه اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات در کنار سایر نهاده‌ها به صورت سرمایه وارد و باعث بهبود فرایند تولید از طریق تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌شود و در نهایت، رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری نیروی کار، سوددهی و رفاه مصرف‌کننده را به ارمغان می‌آورد. در مورد شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در مناطق مختلف ایران مشخص شد که:

- یک شکاف دیجیتالی بین ایران و کشورهای پیشرفته و برخی کشورهای در حال توسعه وجود دارد.

- مطابق روند جهانی، کشورها و مناطقی که پایه‌های ضعیف فناوری ارتباطات و اطلاعات دارند، سریع‌تر و با شتاب بیشتری نسبت به کشورهای پیشرفته و مناطقی که زیربنای فناوری ارتباطات و اطلاعات در آنها رشد کرده است، در حال رشد هستند.

- شواهد موجود حاکی از این واقعیت است که هرچند پایه و اساس فناوری ارتباطات و اطلاعات در کشورهای توسعه یافته ایجاد و راه‌اندازی شده، در شرایط کنونی رقابت شدید در ایجاد زیربنای فناوری ارتباطات و اطلاعات در کشورهای در حال توسعه دنیا در حال شکل‌گیری است و توسعه بازار این نوع فناوری معطوف به کشورهای در حال توسعه است.

- کشورهایی که از نظر اقتصادی قوی هستند، از نظر سرانه مخارج ICT نیز در مراتب بالایی در دنیا قرار دارند.

- شکل‌نگرفتن فضای رقابتی به دلیل خصوصی نبودن بخش ارتباطات و اطلاعات یکی از معضلات اقتصاد کشورهای در حال توسعه از جمله ایران در این زمینه است.

- ایران از نظر فضای الکترونیکی و بهره‌مندی از اینترنت، در سطح دنیا از شاخص متوسط برخوردار است، به طوری که از کشورهای ترکیه، مالزی و امارات پایین‌تر و در بین کشورهای مورد بررسی تنها از مصر بالاتر است.

- ایران از نظر زیرساخت‌های اطلاعاتی همانند ضریب نفوذ تلفن ثابت، تعداد

کامپیوترهای شخصی، ضریب نفوذ تلفن سیار و میزبان اینترنتی به ترتیب متوسط و متوسط به پایین ارزیابی می‌شود که نسبت به منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا تنها از بعد ضریب نفوذ تلفن ثابت از رتبه بالاتر برخوردار است.

- از نظر شاخص‌های زیرساخت اطلاعاتی مطابق روش ارزیابی سطح دانایی ایران از کشورهای مالزی و ترکیه پایین‌تر و تنها از بعد تعداد کامپیوترهای شخصی و ضریب نفوذ تلفن ثابت از مصر بالاتر است.

- ایران بر اساس طبقه‌بندی شاخص ISI همانند کشورهای مصر، عربستان و برخی دیگر کشورها جزو کشورهایی است که "قدم زنان و تفریح‌کنان" به طرف ایجاد زیرساخت‌های اطلاعاتی همانند زیرساخت کامپیوتر، اینترنت، ارتباطات و زیرساخت‌های اجتماعی مربوط حرکت می‌کند که دلیل این امر، علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های زیاد در سال‌های اخیر، خصوصی نشدن بخش مهمی از فرایندهای ICT و به دنبال آن شکل‌نگرفتن فضای رقابتی در این زمینه در کشور است [۱۳].

بالابودن ارزش افزوده تولیدات صنایع الکترونیک، اتکا به نیروی انسانی خلاق و متخصص و... عوامل مهم دیگری هستند که اولویت ویژه‌ای به صنایع الکترونیک به عنوان سرفصل اصلی برنامه‌های توسعه صنعتی کشورهایی همچون کشور ما می‌بخشند. لذا به نظر می‌رسد ما نیز باید در کنار دیگر برنامه‌های توسعه صنعتی به توسعه صنایع الکترونیک و صنعت IT با اولویت ویژه اهتمام ورزیم و برای محدود کردن قدرت مطلقه اینفوکراسی و به کارگیری معقول آن به عنوان ابزاری برای مدیریت دموکراتیک، جامعه نیاز به آموزش و توسعه و اعتلای آگاهی نیروی انسانی احساس می‌شود.

باید بگوئیم تا از ابزار مدیریتی آگاهانه و مدبرانه در جهت توسعه انسانی بهره بگیریم و تکنولوژی اطلاعات را یک محور توسعه بدانیم و نگرستن به این مقوله را تنها از نگاه رایانه و نرم‌افزار خطا بدانیم و به آن فرابخشی و با دیدی جدید نگاه کنیم و در پایان راه دست به دامان فروغ چشم و نور دل‌مان آن ماه ختن حافظ شیراز می‌زنیم که گفت:

همتم بدرقه راه اکن ای طایر قدس      که دراز است ره مقصد و من نوسفرم

## مراجع

۱. حسن نمک‌دوست تهرانی، سمینار میان‌منطقه‌ای کشورهای آسیای مرکزی غربی و جامعه اطلاعاتی، تهران، ۱۲ الی ۱۴ شهریور ۱۳۸۰.
۲. پروفیسور عبدالسلام، مقدمه‌ای بر آموزش علوم و فنون در جنوب، ترجمه بارمکی، دفتر همکاری‌های علمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، ص. ۳۳، ۱۳۶۹.
۳. مهرداد بیات، "آینده علم و فناوری در ایران و جهان"، همایش علم و فناوری، آینده و راهبردها، تهران، دی ۱۳۷۹.
۴. مهرداد بیات، "شاخص‌های انتخاب و انتقال تکنولوژی"، سمینار تکنولوژی و نوسازی صنایع، تهران، آبان ۱۳۷۸.
۵. کرامت‌ا... اکبری، اولین کنفرانس بین‌المللی توسعه الکترونیک و فناوری اطلاعات، مجموعه مقالات، دانشگاه شیراز، ۷ الی ۹ آبان ۱۳۸۱.
6. China Electronic News (2000)
۷. مهرداد بیات، "جامعه اطلاعاتی و فرایند جهانی‌سازی در فرهنگ‌ها و زبان‌ها در عصر اطلاعات"، سمینار میان‌منطقه‌ای کمیسیون ملی، تربیتی علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد یونسکو، تهران، ۱۲ الی ۱۴ شهریور ۱۳۸۰.
۸. کتابخانه سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران.
۹. گروه فناوری اطلاعات، نشریه گسترش صنعت سنگین، سال سیزدهم، شماره ۶۱۲، مرداد ۱۳۸۱.
۱۰. غلامرضا بیات، سیاست‌های استراتژیک و برنامه‌های عملیاتی فناوری اطلاعات، دبیرخانه شورای عالی انفورماتیک کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، فروردین ۱۳۷۸.
۱۱. مهدی محسنیان راد، سمینار میان‌منطقه‌ای کشورهای آسیای مرکزی غربی و جامعه اطلاعاتی، تهران، ۱۲ الی ۱۴ شهریور ۱۳۸۰.
۱۲. اسفندیار جهانگرد، "تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره‌وری

صنایع کارخانه‌ای ایران"، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی.  
۱۳. "فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و تحول در بنیان‌های اقتصادی"، مجله صنعت  
ایران - گسترش صنعت، شماره ۷۲، تهران، دی ۱۳۸۳.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۷/۱۶)