



مقدمه ای بر فناوری اطلاعات و مشاغل مترتب از آن در شهرهای الکترونیک

مجید یوسفی^۱

^۱ عضو هیئت علمی دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره) نوشهر

Majid55nba@yahoo.com

۱- مقدمه

تغییرات اساسی در طول تاریخ بشر که تحت عنوان "موج" از آنها یاد می‌شود را می‌توان به ۴ دوره تقسیم نمود: اولین اختراع بشر آتش بوده‌است که تقریباً چهار میلیون سال قبل از میلاد حضرت مسیح شناخته شد. سالها بعد بشر موفق به اختراع دوم خود که ابزار بود شد تا جامعه کشاورزی شکل بگیرد. در موج اول که نیروی کار متکی بر بازوان افراد بود، بشر از پس مشکلات بزرگ برنمی‌آمد و نیاز جدیدی در جامعه بوجود آمد که تغییرات اساسی را می‌طلبید.

موج بعدی انقلاب صنعتی بود که هدف از عصر صنعت یا انقلاب صنعتی تولید مواد و ابزار کار بوده‌است. عمر موج دوم هم که دوران موفقی را سپری کرده‌است به ۵۰۰ سال می‌رسد و دوران آن از نظر تنوری سپری شده‌است. با این وجود متأسفانه بسیاری از کشورهای جهان که نتوانسته‌اند توسعه موفقی را در طول انقلاب صنعتی بگذرانند هنوز در عصر صنعتی بسر می‌برند و درگیر رفع مشکلات خود از طریق توسعه و بکارگیری صنعت هستند.

بعد از اختراع رایانه و توسعه مخابرات و ارتباطات، بشر نیاز به تغییر جدیدی را درک نمود و آن چیزی جز دسترسی به اطلاعات و دانش نبود. [۱] هدف از موج سوم، دسترسی به اطلاعات و دانش با استفاده از ابزار فناوری اطلاعات مانند رایانه، شبکه‌های متنوع محلی و جهانی و اینترنت به همراه توسعه نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مورد نیاز بوده‌است. عمر موج سوم که آنرا عصر دانش یا جامعه اطلاعاتی نیز می‌گویند، نزدیک به ۵۰ سال می‌باشد. [۲]

پیش‌بینی می‌شود که در چند سال آتی بشر در "عصر مجازی" قرار خواهد گرفت. موج چهارم در حقیقت فرم توسعه یافته عصر اطلاعات و دانش است که دیگر مشکل عمده بشر در زمینه تامین معاش، تهیه ابزار و دسترسی به دانش و اطلاعات حل شده‌است و نیاز به تغییر و تحول بزرگتری در جامعه بوجود آمده‌است. با شروع موج چهارم، بشر جامعه جدید و عصر نوینی را آغاز خواهد کرد که اکثر امور در آن جامعه بصورت مجازی خواهند بود. [۳]

برای کشوری مانند ایران که هنوز در اواسط موج دوم قرار دارد و موج سوم را هم بطور کامل جذب و درک نکرده‌است، اطلاع از وضعیت جهان در عصر مجازی بسیار با اهمیت می‌باشد. بهمین لحاظ مسئولین اداره کشور در طرح توسعه فناوری اطلاعات در حرکتی پرشتاب، برنامه‌ای پرشی برای عبور سریع از موج سوم و رسیدن به موج چهارم را تدارک دیده‌اند. در صورت موفقیت در چنین برنامه‌ای، می‌توان بخشی از عقب ماندگی اطلاعاتی فعلی را جبران و حتی از بسیاری از کشورهایی که هنوز با این مفاهیم آشنایی ندارند، جلو افتاد.

۲- عصر اطلاعات و جامعه اطلاعاتی

جامعه اطلاعاتی مبتنی بر اطلاعات بوده و کوچک شدن جوامع، کوتاه شدن فاصله‌ها و تبدیل جهان به دهکده جهانی، تراکم بسیار زیاد اطلاعاتی در زندگی روزمره شهروندان، استفاده از رایانه در طیف گسترده‌ای از فعالیتهای فردی و اجتماعی و تبدیل شدن اطلاعات به کالا از ویژگیهای آن است. در این نوع جوامع فعالیتهای شغلی بیشتر در پردازش الکترونیک اطلاعات است تا در تولید صنعتی و کشاورزی. همچنین نقش زمان و مکان فیزیکی کم‌رنگتر و امکان حضور مجازی فراهم می‌شود و بطور کلی مفهوم کسب و کار تغییر می‌یابد و تغییر بنیادینی در نحوه تولید ثروت بوجود می‌آید. [۴]

۲-۱- شاخصهای استقرار جامعه اطلاعاتی

در جامعه کشاورزی راههای شوسه آسفالت بعنوان شاخص مهم مطرح بوده و در جامعه صنعتی میزان لوله‌کشی نفت و گاز شاخص مطرح می‌باشند. ولی عناوین زیر را بعنوان شاخصهای برقراری یک جامعه اطلاعاتی و زیرساختهای اصلی آن معرفی نموده اند:

زیرساختهای ارتباطات راه دور شامل زیرساختهای فیبر نوری و مخابراتی

زیرساختهای دانش‌پی برای فکرافزار جامعه و ایجاد اندیشه خلاق و خبرگی

زیرساختهای فناوری رابط اطلاعات در خصوص نرم‌افزار جامعه مانند هنجارهای مشترک و محیط حقوقی



۲-۲- چشم انداز جامعه اطلاعاتی

با برقراری جامعه اطلاعاتی جامعه دانش بنیاد می شود و گردش اطلاعات شریان اصلی حیات جامعه خواهد شد. در نهایت فاصله ها کوتاه و ارتباطات وسیع و پیچیده می شود.

همچنین تحول در مفاهیم و شاخصهای اقتصادی، اجتماعی و مدیریت پیش آمده و سرمایه این دوره بر پایه داراییهای نامشهود، تحقیقات، مهارت، دانش و نوآوری خواهد بود. در ساختار و ماهیت اشتغال نیز تغییرات بوجود آمده و عملکرد سنتی به کارکرد دائمی مبتنی بر یادگیری مداوم تغییر خواهد یافت. در این جامعه تأکید فراوان بر آموزش به صورت فراگیر محور بوده و مهارت های فناوری اطلاعات تقویت شده و مشاغل جدید با ارزش افزایی بالا ایجاد می شوند. [۵]

از مهمترین تغییرات، تغییر در مؤلفه های اقتدار خصوصاً عوامل مؤثر در قدرت سیاسی حکومتها و توزیع قدرت در جوامع می باشد که باعث افزایش چشمگیر پیچیدگی در مسائل جهانی و تعاملات بین المللی اقتصادی و اجتماعی خواهد شد.

۳- دانش و فناوری

تعریف ساده دانش شناخت ویژگیهای طبیعت و ماوراء طبیعت است و فناوری به فعلیت رسیدن دانش است. اکثریت فناوریهای موجود از نوع مولد می باشند که ویژگیهای فناوری مولد^۱ را به شرح زیر می توان ارائه نمود:

- از مواد خام طبیعی استفاده می کند.
- موتور محرکه آن ماشینهای منبعث از موتور بخار است.
- محصولهای نهایی آن محصولی تجسمی است.
- محدود به موقعیت مکانی است.
- آثار زیست محیطی آن حیات کره زمین را تهدید می کند.

۳-۱- تعاریف فناوری اطلاعات

ICT یا فناوری اطلاعات و ارتباطات بدون شک تحولات گسترده ای را در تمامی عرصه های اجتماعی و اقتصادی بشریت به دنبال داشته و تاثیر آن بر جوامع بشری بگونه ای است که جهان امروز به سرعت در حال تبدیل شدن به یک جامعه اطلاعاتی است. [۶] جامعه ای که در آن دانایی و میزان دسترسی و استفاده مفید از دانش، دارای نقشی محوری و تعیین کننده است. گستره کاربرد و تاثیرات آن در ابعاد مختلف زندگی امروزی و آینده جوامع بشری به یکی از مهمترین مباحث روز جهان مبدل شده و توجه بسیاری از کشورهای جهان را به خود معطوف کرده است. دنیای ارتباطات و تولید اطلاعات به سرعت در حال تغییر بوده و ما امروزه شاهد همگرایی آنان با یکدیگر بگونه ای هستیم که داده ها و اطلاعات بسرعت و در زمانی غیرقابل تصور به اقصى نقاط جهان منتقل و در دسترس استفاده کنندگان قرار می گیرد. [۷] فناوری اطلاعات شاخه ای از فناوری است که با استفاده از سخت افزار، نرم افزار، شبکه افزار و فکرافزار مطالعه و کاربرد داده و پردازش آن را در زمینه های ذخیره، دستکاری، انتقال، مدیریت، جابه جایی، مبادله، کنترل و سویچینگ امکان پذیر می سازد. اما در تعریف فناوری اطلاعات و ارتباطات می توان گفت عبارت است از گردآوری، سازماندهی، ذخیره و نشر اطلاعات اعم از صوت، تصویر، متن یا عدد که با استفاده از ابزارهای رایانه ای و مخابرات صورت پذیرد. صرف نظر از تعاریف متنوع و دامنه وسیع کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخشهای مختلف زندگی بشری، دسترسی سریع به اطلاعات و انجام امور بدون در نظر گرفتن فواصل جغرافیایی و فارغ از محدودیتهای زمانی محوری ترین دستاورد این فناوری است.

۳-۲- ویژگیهای فناوری اطلاعات

فناوری اطلاعات از یک سو با نظم بخشیدن به حوزه اجرا آن دسته از فعالیتهای اجرایی را که تکراری و فاقد خلاقیت اند، به سمت خودکارسازی و ماشینی شدن پیش می راند و از این طریق فکر انسان را آزاد می کند تا به آنچه ویژه انسان است (یعنی اندیشه) بپردازد و از سوی دیگر با تغذیه اطلاعاتی حوزه اندیشه، بهره وری را در این حوزه در جهت تولید دانش افزایش می دهد. [۸] با توجه به این که فناوری اطلاعات فن بهره برداری بهینه از اندیشه انسانی است، در مقایسه با فناوریهای مولد ویژگیهای زیر را برای فناوری اطلاعات می توان برشمرد:

- ماده اولیه آن اطلاعات (ماده خام ذهنی) است.
- موتور محرکه آن کامپیوتر است.
- محصول نهایی آن تجربی است.
- محدود به موقعیت مکانی نیست.



- تأثیر مخرب زیست محیطی ندارد.
- با این اوصاف با پذیرش قدرت فراوان فناوریهای اطلاعاتی و ارتباطی در بهبود و اعتلای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مردم، باید آن را محور تمام راهبردهای توسعه قرار دهیم. فناوری اطلاعات می تواند فناوریهای زیر را نیز متأثر از خود گرداند :
- فناوریهای سخت‌افزاری برای ایجاد پردازنده های پرقدرت و سریع برای انجام محاسبات پیچیده رایانه
- فناوریهای شبکه های کامپیوتری و مخابراتی برای تسهیل ارتباطات
- فناوریهای مرتبط با هوش مصنوعی و مهندسی دانش برای بهبود فرایند تصمیم‌گیری و فناوری واسط بین انسان و ماشین

۳-۳- شاخص های سنجش فناوری اطلاعات

معیارهای ارزیابی صحت یک شاخص کارایی^۱ و کفایت^۲ آن می باشند. که کارایی یک شاخص مشروط بر شدت تناسب آن می باشد و شاخص در صورتی می تواند به حد کفایت خود برسد که بتواند خواص برخی شاخص های دیگر را هم توصیف کند و با این کار جانشین آنها گردد.

مقایسه توسعه یافتگی و عقب ماندگی کشورها در دوران کشاورزی و صنعت ، عمدتاً با مقایسه میزان تولید محصولات مرتبط صورت می گرفت. در عصر فناوری اطلاعات نیز میزان تولید اطلاعات محور تمام شاخص ها می باشد و تمام انسانهایی که به کامپیوتر و اینترنت دسترسی دارند بعنوان تولید کنندگان اطلاعات محسوب می شوند. [۹] با شناسایی شاخص های فناوری اطلاعات موارد زیر امکان پذیر می شود:

- تصویر کردن زمینه توسعه ی فناوری اطلاعات برای برنامه ریزان و سیاست گذاران .
- امکان جمع آوری داده های لازم برای محاسبه ی دقیق این شاخص ها .
- تعیین جایگاه کشور در میان کشورهای دنیا و تلاش در جهت کسب جایگاه بهتر .

فناوری اطلاعات از ترکیب سه فناوری مهم محاسبه ی دیجیتالی، ذخیره سازی داده ها و قابلیت تبادل سیگنال‌های دیجیتالی از طریق شبکه های مخابراتی به وجود می آید. [۱۰] با عنایت به موارد بالا شاخص های فناوری اطلاعات را به شرح زیر می توان فهرست نمود:

- تعداد پورت اینترنت به تفکیک نوع اتصال به اینترنت
- تعداد وب سرورهای ایمن به ازای هر یک میلیون سکنه
- تعداد میزبانان اینترنت^۳
- هزینه دسترسی به اینترنت
- مشترکان اینترنت به ازای هر ۱۰۰ سکنه
- تعداد وب سایت ها به ازای هر ۱۰۰ سکنه
- درصد خانوارهایی که به اینترنت دسترسی دارند
- رشد ارزش افزوده در بخش فناوری اطلاعات
- رشد استخدام در بخش فناوری اطلاعات

۴- وضعیت فناوری اطلاعات در ایران

اگر چه فناوری اطلاعات برای ما نیاز نبود ولی بعزت نیاز کشورهای پیشرفته به ما هم اعمال شد و همین مسئله ما را دچار شوک فناوری نمود. زیرا در آن کشورها اغلب موارد مانند تجارت علم و فن بودند و براحتی الکترونیکی شدند ولی در کشورهای جهان سوم ابتدا می بایستی استاندارد سازی صورت پذیرد ، بهمین دلیل در کشورهای پیشرفته فقط یک انتقال صورت گرفت ولی در ایران تحولی انقلاب گونه آغاز شده است.

آخرین گزارش منتشر شده در خصوص مقایسه نرخ توسعه فناوری بصورت منطقه ای در جهان نشان می دهد که بیشترین نرخ توسعه در سال ۲۰۰۷ مربوط به خاورمیانه می باشد. در خاورمیانه ثروتمندترین کشور قطر با ۶۰۰ هزار نفر جمعیت است. این کشور اولین دولت عربی است که در اینترنت حضور یافته و از سال ۲۰۰۰ طرح دولت الکترونیکی را آغاز کرده است. در سایر کشورهای عربی نیز در امارات متحده عربی بیش از ۳۰٪ خانوارها و ۵۰٪ شرکتها به شبکه اینترنت متصل هستند و میزان بهره‌برداری از تلفن همراه در امارات ۶۸٪ و در عربستان ۱۲٪ است.

در کشور ما به ازای هر ۲۳۰ نفر یک کامپیوتر وجود دارد و می توان گفت که هیچ برنامه هدفمندی برای توسعه اطلاعاتی ندارد. همچنین سهم ایران در تجارت جهانی از حدود ۲ درصد در ۱۳۵۶ به ۰/۳۶ درصد در دهه هشتاد کاهش یافته است و در سال ۸۵ تنها ۷۰۰ میلیون تومان معامله الکترونیکی انجام شده که این میزان برای کشور آمریکا ۴۰۰ میلیارد دلار بوده است. [۱۱] میزان دسترسی به اینترنت ۱۷/۰ درصد است! و با ۹۷۵ کامپیوتر میزبان، یک هزارم درصد



از سهم کامپیوترهای میزبان را دارا هستیم! اگر چه نسبت به سالهای اولیه دهه ۸۰ شمسی ۱۲ درصد رشد در امکان دسترسی به اینترنت داشته ایم ولی فقط وضعمان نسبت به خودمان بهتر شده و در رده بندی جهانی به رتبه بالای ۱۰۰ رفته ایم. ما از نظر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس آمار سازمان ملل، مقام ۱۰۷ را در دنیا داریم. در این رتبه بندی ایران از بسیاری از کشورهای آفریقایی نظیر الجریز (مقام ۹۱) و لسوتو (مقام ۱۰۲) عقب تر است و با کشورهای دیگر آفریقایی نظیر تونس (۱۰۸)، ساحل عاج (۱۱۳) و کنیا (۱۱۸) فاصله اندکی دارد.

۴-۱- دلایل عدم رشد فناوری اطلاعات در ایران

چهار نمونه از مهمترین دلایل عدم رشد صنعت فناوری اطلاعات در کشور عبارتند از:

- فردگرایی در جامعه: البته این مشکل ریشه فرهنگی داشته و در سایر حوزه ها نیز وجود دارد. ولی می بایستی به جای توجه به نقاط ضعف ها به مجموعه قوت و ضعفها بپردازیم و به فرهنگ سازی موثر بپردازیم.
- شناخت نادرست از اینترنت: در حالیکه بیش از ۸۲ درصد سایت های اینترنتی تجاری هستند ولی در کشور ما اکثریت توجهات به بخشهای غیراقتصادی اینترنت معطوف شده است.
- مشخص نبودن مرجع مستقلی بعنوان متولی فناوری اطلاعات: بعثت فراگیر بودن مقوله فناوری اطلاعات هیچ یک از نهادهای موجود به تنهایی صلاحیت تصمیم گیری و تکفل این امور را ندارند.
- واقف نبودن به اهمیت فناوری اطلاعات: در حال حاضر بزرگ ترین مانع توسعه فناوری اطلاعات در کشور ما موانع ذهنی است. حتی تحریمهای آمریکا مانع اصلی توسعه فناوری اطلاعات نیست. اگر تصمیم گیرندگان با مزایا و توانمندیهای این صنعت و تاثیرات آن بر اشتغال و صادرات آشنا شوند به طور مسلم در امر توسعه آن تلاش خواهند کرد. بعنوان مثال در آمریکا برای توسعه فرهنگ IT در میان مسئولان، به هر نماینده مجلس یک کامپیوتر نوت بوک داده شده تا از سودمندی آن کاملا آگاهی یابند.

۴-۲- طرح تکفاه

سرمایه ارزشمند و منابع درآمد در برنامه توسعه چهارم دانش، مهارت و نیروی انسانی کارآمد می باشند. بهمین لحاظ در چشم انداز و برنامه توسعه چهارم در هفت محور برنامه تکفا (توسعه کاربری فناوری اطلاعات) مهمترین محور، توسعه منابع نیروی انسانی است و توسعه دانایی محور به عنوان شعار اصلی برنامه چهارم مطرح است تا در نهایت با بکارگیری فناوری اطلاعات، منجر به ایرانی مقتدر مبتنی بر اقتصاد دانایی محور شود. با توجه به نو بودن مباحث توسعه دانایی محور لازم است که این مسئله به صورت جدی و کارشناسانه مورد بررسی و چالش قرار گیرد که البته پیش نیاز آن قبول فناوری اطلاعات بعنوان شاخص اقتدار کشورها، نبض توسعه کشورها و قبول مفهوم سرمایه انسانی بعنوان یک میان بر است. هدف اصلی دانش محوری به جای سرمایه محوری است، که در این مسیر موارد زیر قابل تامل است:

- دیر آغاز کردن همیشه بد نیست زیرا می توان از تجارب دیگران بهره گرفت.
- توسعه علمی محور توسعه پایدار است
- توسعه منابع نیروی انسانی مهمترین راهبرد توسعه اطلاعاتی است
- پس اهداف برنامه تکفا را بصورت زیر می توان فهرست نمود:
- گسترش نظام مند فناوری اطلاعات و ارتباطات در جهت تحقق اقتصاد دانش مدار
- توسعه منابع انسانی در راستای ایجاد اشتغال ارزش افزا
- توسعه فرهنگی و تقویت فضای هم افزایی ملی
- تمهید زیر ساخت توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات
- توسعه زمینه های تحرک بخش خصوصی
- با این وجود مهمترین اشکالات در برنامه تکفا را به شرح زیر می توان ارائه نمود:
- فقدان هدفمداری در برنامه
- عدم تعریف دقیق برنامه های عملیاتی و اندازه ناپذیر بودن آنها
- عدم توجه به توسعه راهبردی منابع انسانی کشور
- گستردگی بیش از حد که ضریب توفیق طرح را بشدت کاهش می دهد



- تبدیل شدن برنامه به خوانی که هردستگاه سهم خود را از آن می‌خواهد (به‌علت عدم آشنایی دستگاههای اجرایی با مبانی عصر اطلاعات)
 - ابهام در بسیاری از بندها به دلیل تعجیل در تدوین برنامه وضعف مطالعات علمی
- در هر صورت همواره باید به یاد داشته باشیم که فناوری هر چه پیشرفته تر می‌شود ضربه پذیرتر می‌شود، به عنوان مثال در عصر فناوری اطلاعات با قطع شدن اینترنت تمام کارها مختل می‌شود، پس می‌بایستی بیش از پیش با برنامه و هدفمند جلو برویم. [۱۲]

۵- تحولات نیروی کار در شهر الکترونیک

حضور در فضای مجازی برای هر شهروند الکترونیکی نیاز به آمادگی‌هایی دارد که موارد آن با سرفصلهایی معین تحت عنوان استانداردهای شهروند الکترونیک مشخص شده است. [۱۳] شهروند الکترونیک کسی است که از توانایی لازم برای کار با رایانه برخوردار باشد و بتواند از اینترنت برای انجام سریعتر و موثرتر امور روزمره زندگی از قبیل برقراری ارتباط با دیگران، خرید و فروش، تعاملات بانکی، استخدام، مسافرت، تفریح، سرگرمی، درمان و... استفاده کند. [۱۴] امروزه در بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان، اغلب شهروندان ویژگی‌های یک شهروند الکترونیک را دارند و لزوم چنین تحولی در کشور ما نیز احساس می‌شود. پیام پنهان در استاندارد شهروند الکترونیکی این است: «بزودی اگر یک شهروند الکترونیک نباشید، اساسا شهروند به حساب نمی‌آید». بنابراین تمام کسانی که می‌خواهند در عصر حکمرانی اطلاعات، زندگی موفق داشته باشند، نیازمند فراگیری مهارت‌های لازم در فناوری اطلاعات هستند. [۱۵] امروزه بسیاری از خدمات و سرویس‌های بخش دولتی و خصوصی به صورت اینترنتی ارائه می‌شود و در آینده‌ای نه چندان دور اغلب این خدمات تنها به روش الکترونیک در دسترس عموم قرار خواهد گرفت، بنابراین مهارت‌های شهروند الکترونیکی پیش از هر چیز برای حضور موثر فرد در جامعه و حفظ حقوق شهروندی وی مورد نیاز هستند. [۱۶]

تحول کاری در شهرهای الکترونیک را از دیدگاههای مختلفی می‌توان مشاهده نمود: بعنوان مثال برخی از مشاغل فعلی در عصر اطلاعات از بین خواهد رفت (شبه مشاغل مرتبط با کتابداری سنتی) و بسیاری از مشاغل با تغییراتی جدی در عرصه عمل مواجه خواهند شد. مشاغل جدید پدیدار خواهد شد و شیوه کار از راه دور، اجرای وظایف شغلی را تحت تأثیر قرار خواهد داد و نقش زمان و مکان کم‌رنگ می‌شود. همچنین مفاهیم حقوقی و روابط کار بشدت متحول خواهد شد و وظایف فیزیکی به ماشین و وظایف دانش‌مدار و خبره‌گرا به انسان محول می‌شود. در نهایت نیز به دلیل پیچیدگی و هوشمند شدن امور، نقش فکرافزایی انسان در امور پرنرنگتر و سطح تعامل درون سازمانی افزایش می‌یابد. [۱۷]

با توجه به اینکه شهرهای الکترونیک ناشی از بکارگیری کامل فناوری اطلاعات می‌باشند، مشاغل موجود در آن نیز همانند نیروی کار فناوری اطلاعات می‌باشند.

۵-۱- معرفی نیروی کار فناوری اطلاعات

یکی از مهمترین جنبه‌هایی که در فن آوری اطلاعات به آن باید دقت داشت اهمیت اشتغال زایی این صنعت می‌باشد. در یک تعریف همه‌کسانی که در امر تولید، توزیع، هماهنگی و پردازش دانش فعالیت دارند نیروی کار فناوری اطلاعات می‌باشند. انجمن فناوری اطلاعات امریکا همه‌کسانی که در محدوده مطالعه، طراحی، توسعه، پیاده‌سازی، مدیریت و پشتیبانی از سیستمهای مبتنی بر رایانه فعالیت می‌کنند را نیروی کار فناوری اطلاعات می‌داند. [۱۸] نیروی کار فناوری اطلاعات را بصورت زیر می‌توان تقسیم بندی نمود:

الف- نیروی کار هسته: مشاغلی که در توسعه فناوری اطلاعات و رفع تنگناهای آن مؤثرند، مانند دانشمندان، مهندسان و برنامه‌نویسان رایانه‌ای و تحلیل‌گران سیستم.

ب- نیروی کار متأثر: مشاغلی که از فناوری اطلاعات در اجرای حرفه اصلی خود بهره می‌جویند.

در نگاهی کلی تعدادی از حرفه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات عبارتند از: مهندسان و مدیران سیستمهای رایانه‌ای، مدیران پایگاه اطلاعاتی، تحلیل‌گران سیستم، برنامه‌نویسان رایانه، تکنسینهای رادیو و تلویزیون، تکنیسین تجهیزات رایانه‌ای، تعمیرکاران تجهیزات پردازش داده، تکنیسین تجهیزات مخابراتی، تعمیرکاران و نصب‌کنندگان خطوط برق، تعمیرکاران و نصب‌کنندگان خطوط تلفن و تلویزیون کابلی، مونتاژکاران تجهیزات دقیق الکترومکانیکی، مهندسان برق و الکترونیک، مهندسان رایانه، متخصصان پشتیبانی رایانه، دانشمندان رایانه، تکنسینهای الکترونیک و برق، تکنیسین ماشینهای دفتری، تکنیسین ماشینهای محاسباتی و حسابداری، تعمیرکاران الکترونیک، تکنیسین تجهیزات صنعتی و تجاری، مونتاژکاران تجهیزات دقیق برقی و الکترونیکی.

کشور هند در سال ۹۱ میلادی ۲۸ میلیون دلار صادرات حوزه نرم افزاری داشت که این میزان در کمتر از ده سال به ۱/۲ میلیارد دلار رسید و برنامه هندی‌ها برای سال ۲۰۰۸ برای ۵۰ میلیارد دلار صادرات می‌باشد که بزرگترین مشکل آنان در دستیابی به این هدف کمبود ۲ میلیون نفر نیروی متخصص فناوری اطلاعات می‌باشد که این موضوع اهمیت تربیت نیروی انسانی متخصص را نشان داده و زنگ خطری برای جلوگیری از خروج نیروی انسانی متخصص کشورمان با برنامه‌های منسجم می‌باشد. [۱۹]



۵-۲- طبقه بندی نیروی کار فناوری اطلاعات

تقسیم بندی تخصصی نیروی کار فناوری اطلاعات و وظایف آنان به شرح زیر می باشد :

مفهوم پردازان^۶ : نظریه پردازی، تحلیل و طراحی مفهومی و اجرای پژوهشهای بنیادی

توسعه دهندگان^۷ : شناسایی، طراحی و توسعه محصولات فناوری اطلاعات

اصلاح گران^۸ : اصلاح و تکمیل محصولات فناوری اطلاعات

پشتیبانان^۹ : ارتباط با مشتری، تحویل و راه اندازی، نگهداری و تعمیر محصولات

جدول زیر محورهای فعالیت، نمونه مشاغل، میزان تحصیلات و مواردی دیگر در خصوص تقسیم بندی بالا را تشریح می کند :

ردیف	طبقه	محورهای فعالیت	نمونه مشاغل	میزان تحصیلات	سطح آموزش	نوع فعالیت
۱	مفهوم پرداز	نظریه پردازی، تحلیل و طراحی مفهومی، پژوهشهای بنیادی	دانشمندان رایانه، نظریه پرداز توسعه اطلاعاتی، معمار سیستم اطلاعاتی، تحلیل گر سیستم	دکتری و کارشناسی ارشد	آموزش عالی	فکرافزار
۲	توسعه دهنده	طراحی، ساخت، توسعه	طراحی شبکه داده، کارشناس ارشد نرم افزار، ریز پردازنده	کارشناسی ارشد و کارشناسی	آموزش عالی	فکرافزار، نرم افزار، سخت افزار و شبکه
۳	اصلاحگر	اصلاح و تکمیل	برنامه نویس، کارشناس نرم افزار	اغلب کارشناسی و کاردانی	آموزش عالی	نرم افزار، سخت افزار و شبکه
۴	پشتیبان	ارتباط با مشتری، خدمات تحویل، راه اندازی و نصب، نگهداری و تعمیر	کارشناس امور مشتری، مدیر شبکه، تعمیر کار رایانه، راه انداز شبکه	کارشناسی و کاردانی دیپلم فنی	آموزش عالی، آموزش عمومی، فنی حرفه ای	نرم افزار، سخت افزار و شبکه

۵-۳- طبقه بندی مشاغل مرتبط با فناوری اطلاعات در شهرهای الکترونیک

بسیاری از صنایع و فنون به زمینه ها و شرایط پیچیده و دانش و تجربه عمیقی وابستگی دارند در حالی که رشد و گسترش استفاده از فناوری اطلاعات به این مقوله ها وابستگی چندانی ندارند و خلاقیت و ابتکار در آن حرف اول را می زند. بنابراین بهترین زمینه مساعد برای توسعه این فناوری، نیروهای خلاق، جوان، فرهیخته با ضریب هوشی بالا و در عین حال ارزان قیمت است که در کشور ما بصورت اکثریت نا شناخته وجود دارد. کارگران فکری نیاز اصلی IT می باشد یعنی کسانی که بتوانند ایده خلق کنند و قدرت انتقال محصولات نامحسوس یا غیر مادی را بصورت الکترونیکی داشته باشند. [۲۰] با توجه به موارد بالا می توانیم جدول زیر را بعنوان نمونه ای از نمونه مشاغل لازم جهت عملیاتی نمودن شهرهای الکترونیک ارائه نماییم :

ردیف	طبقه	نمونه مشاغل	رشته های آموزش عالی مرتبط
۱	مدیریت، معماری و تحلیل پایگاههای اطلاعاتی	تحلیلگر اطلاعاتی، مدیر پایگاه اطلاعاتی توسعه دهنده پایگاه اطلاعاتی معمار اطلاعات، مدل کننده اطلاعات	مهندسی رایانه، نرم افزار، مهندسی شبکه مهندسی صنایع: تحلیل سیستمها
۲	طراحی چند رسانه ای	سازنده انیمیشن، کارشناس واقعیت مجازی نویسنده چند رسانه ای، کارشناس رسانه برنامه نویسی چند رسانه ای	مهندسی رایانه، نرم افزار مهندسی برق: مخابرات، الکترونیک هنر: پژوهش هنر، متحرک سازی، مهندسی چند رسانه ای
۴	مدیریت، معماری و تحلیل سیستمهای تجاری مبتنی بر وب	کارشناس امنیت تجارت الکترونیکی، معمار امور تجاری کارشناس بانک الکترونیکی، مدیر حسابداری الکترونیکی مدیر فروش الکترونیکی، کارشناس تجارت الکترونیکی	مهندسی صنایع: تحلیل سیستمها، تجارت الکترونیکی حسابداری و علوم اقتصادی: اقتصاد صنعتی، اقتصاد پول، بانکداری، امور گمرکی مدیریت: مدیریت بازرگانی، مدیریت فناوری اطلاعات
۵	مدیریت و مهندسی زیرساختهای ارتباطی	کارشناس مخابرات آنالوگ، کارشناس الکترونیک کارشناس نرم افزار مخابراتی، کارشناس سخت افزار کارشناس مخابرات دیجیتال، کارشناس شبکه داده	مهندسی برق: الکترونیک، مخابرات مهندسی رایانه: نرم افزار، سخت افزار، شبکه، مهندسی امنیت شبکه و اطلاعات



	مهندسی صنایع : تحلیل سیستمها، فناوری صنعتی، مدیریت فناوری اطلاعات	کارشناس شبکه سیمار ، کارشناس امنیت ارتباطات		
۶	مهندسی رایانه: نرم افزار	کارشناس نرم افزار ، کاردان نرم افزار معمار نرم افزار مدیر پروژه نرم افزار ، برنامه نویس	مهندسی نرم افزار	
۷	مهندسی برق: الکترونیک، مخابرات، قدرت	تکنسین پشتیبانی فروش ، کارشناس بازاریابی سوانج تکنسین رایانه ، کارشناس پشتیبانی فنی محصول تکنسین رادیو و تلویزیون ، تکنسین نگهداری تعمیر کار رایانه ، تعمیر کاران تجهیزات پردازش اطلاعات تعمیر کاران و نصب کنندگان خطوط برق تعمیر کاران و نصب کنندگان خطوط شبکه داده تعمیر کاران الکترونیک و تجهیزات صنعتی تجاری	پشتیبانی فنی	
۸	کلیه رشته‌های مرتبط با فناوری اطلاعات که درسطرهای فوق آمده است.	استادان آموزشی در زمینه‌های فناوری اطلاعات	آموزش فناوری اطلاعات	
۹	مهندسی رایانه: نرم افزار، سخت افزار، مهندسی وب هنر: متحرک سازی	کارشناس اطلاعات وب ، برنامه‌نویس محتوای وب تولیدکننده وب ، کارشناس ایجاد وب‌گاه کارشناس امور هنری وب ، توسعه دهنده وب‌گاه مدیر وب	مدیریت و توسعه وب	
۱۰	مهندسی برق: الکترونیک، مخابرات، کنترل مهندسی رایانه: سخت افزار	کارشناس سخت‌افزار ، کارشناس پیاده‌سازی سیستم کارشناس سیستم یکپارچه ، کارشناس آزمون سیستم کارشناس کنترل هوشمند	مهندسی سخت افزار	
۱۱	حقوق فناوری اطلاعات، علوم قضایی علوم اجتماعی و فناوری اطلاعات علوم سیاسی، علوم تربیتی فناوری آموزشی، یادگیری الکترونیکی	کارشناس حقوق فناوری اطلاعات کارشناس جامعه اطلاعاتی برنامه ریزی آموزش الکترونیکی کارشناس روانشناسی اطلاعات	مدیریت، معماری و تحلیل سیستمهای حقوقی، اجتماعی و فرهنگی	
۱۲	مهندسی برق: الکترونیک، مخابرات، کنترل، بیوالکترونیک مهندسی رایانه: نرم افزار، سخت افزار، شبکه مهندسی صنایع: تحلیل سیستمها، تولید صنعتی مدیریت: صنعتی، دولتی علوم اقتصادی: اقتصاد صنعتی، اقتصاد پول، بانکداری حقوق، علوم اجتماعی، علوم قضایی، علوم سیاسی ریاضی، آمار، مدیریت فناوری اطلاعات	پژوهشگران درهمه زمینه‌های فناوری اطلاعات اغلب افراد شاغل دراین گروه را رده مفهوم پردازان تشکیل می دهند که به‌طورعمده دارای تحصیلات دکتری هستند.	تحقیق و توسعه	
۱۳	مهندسی رایانه: نرم افزار، سخت افزار مهندسی برق: الکترونیک، مخابرات علوم اطلاعات: آرشیو، سیستمهای اطلاعاتی، کتابداری	کارشناس مستندات، مدیر نشر الکترونیکی ، نویسنده فنی کارشناس نشر الکترونیکی، کارشناس اطلاع‌رسانی کارشناس کتابخانه رقمی (دیجیتال)	نگارش فنی	

۶- نتیجه گیری

می‌توان از ارتباطات مطمئن و در دسترس بصورت کارآمد، به عنوان بخشی از ابزار مطرح سازی مشکلات جهانی بهره‌گرفت. ممکن است فناوریهای اطلاعاتی و ارتباطی به تنهایی گرسنه‌ها را سیر نکنند، گرسنگی را ریشه کن نکنند، یا مرگ و میر کودکان را نگاهد، اما باعث می‌شود چرخه‌های رشد اقتصادی و برابری اجتماعی به حرکت درآید.

فناوری اطلاعات علیرغم تمامی محدودیتها و چالشهای ذکر شده ، راه خود را بسوی افزایش کاربردها و گسترش حوزه استفاده در سازمانهای بزرگ باز می‌کند و از طریق تدوین استانداردهای لازم ، تکمیل اجزا و دیگر راهکارها قادر خواهد بود به نیازهای بسیاری در حوزه فعالیت سازمانهای بزرگ پاسخ گوید. در حال حاضر فضای خوب ذهنی نسبت به فناوری اطلاعات در کشور ایجاد شده و نسل جدید به راحتی آنرا می‌پذیرند ولی با وجود اینکه از نظر نیروی انسانی متخصص از متوسط جهانی بالاتریم ولی باز هم وضعیت موجود دانش آموختگان مقاطع تحصیلی مختلف در رشته‌های مرتبط با فناوری اطلاعات نشان می‌دهد که با توجه به فراگیربودن فناوری اطلاعات و پس از پیاده سازی شهرهای الکترونیک دچار کمبود نیروی انسانی متخصص شده و عدم وجود نیروی کار مرتبط



مشکلات اساسی در پی خواهد داشت. با این حال با توجه به نوپا بودن فناوری اطلاعات در کشور زمان لازم را داریم تا با ایجاد رشته های مرتبط در دانشگاه های داخلی در جهت تربیت نیروی انسانی متخصص به صورت ریشه ای و اساسی این مشکل را حل نماییم.

۷- مراجع

- [1] S.Harmon, "The Future of the Internet", Smart Investor, Issue 132, Apr2001.
- [2] Yannis Bakos and Erik Brynjolfsson. Bundling information goods: Pricing, profits and efficiency. Management Science, Dec 1999.
- [3] Wigglesworth, K. (2001). ... in the eSpace. Lecture Notes, RMIT, Melbourne.
- [4] Koski, H., Rouvinen, p. and yla- Anttila (2002). "ICT Clusters in Europe the Great Central Banana and the Small Nordic potato" Information Economics and policy, 14 (2), 145-165.
- [5] Information Technology and Growth , Dale W. Jorgenson and Kevin J. Stiroh January 11, 1999
- [6] Jeffrey Rohlfs. Bandwagon Effects in High-Technology Industries. MIT Press, Cambridge, MA, 2001.
- [7] UNCTAD "Electronic Commerce and Development", Internet version, 2002.
- [8] Thomas N. Hubbard. The demand for monitoring technologies. Quarterly Journal of Economics, pages 533-560, May 2000.
- [9] Nir Vulkan. The Economics of E-Commerce: A Strategic Guide to Understanding and Designing the Online Marketplace. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2003.
- [10] Heldman.W, "IT project + study guide", SYBEX, 1st edition 2002
- [11] Australian Bureau of Statistics. "Business use of information technology (2000-2001)" [Online], Available: <http://www.abs.gov.au> [March 2002].
- [12] NIST Special Publication 800-27. Engineering Principles for IT Security. June 2001.
- [13] E-citizen. European computer driving licence foundation. 1997-2004 . www.ecdl.com/main/ecit.php
- [14] skills for e-citizen www.saferinte.org/downloads/safar31.pdf
- [15] CoE: Internet Literacy Handbook : Skills for e-citizens www.safarinternet.org/resources/ecitizen.asp
- [16] E-citizenship. BECTA: British Educational Communications and Technology Agency. December 2001.
- [17] Meghan E. Cook: What citizens want from E-government, 2000
- [18] THE E-GOVERNMENT HANDBOOK FOR DEVELOPING COUNTRIES , center for democracy & technology , November 2002
- [19] E-Government Strategy, Implementing the President's Management Agenda for E-Government, Simplified Delivery of Services to Citizens, February 27, 2002
- [20] Steven Cohen & William Eimicke: The Future of E-government: A projection potential trends and issues, 2002

[۲۱] مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی فناوری اطلاعات و توسعه ITM2007. زمستان ۱۳۸۵.

[۲۲] مجموعه مقالات سومین کنفرانس بین المللی فناوری اطلاعات و دانش IKT2007. پاییز ۱۳۸۶.

- [23] www.bis.org
- [24] www.ikt2005.org
- [25] www.ikt2003.org
- [26] www.ibspublishing.com
- [27] www.tropsoft.com
- [28] www.itu.int/itud
- [29] www.Sincinc.org
- [30] www.itna.ir/archives
- [31] www.imi.ir/tadbir
- [32] www.etvo.ir/itkhabar
- [33] www.payam.co.ir/journal
- [34] www.pardise.net/articles
- [35] www.evansvillefcu.com
- [36] www.researchandmarkets.com/reports
- [37] www.finatix.com
- [38] www.celoxica.com
- [39] www.xilinx.com
- [40] www.itworld.ir
- [41] www.itstart.blogfa.com
- [42] it-edu.persianblog.com
- [43] www.itmportal.com
- [44] www.trwib.org

1 Productive Technology

2 Efficiency

3 Sufficiency

4 Internet Service Provider

5 طرح توسعه کاربری فناوری اطلاعات



6 Conceptualizes

7 Developers

8 Modifiers

9 Suppliers