



## فصل چهارم

# تحلیل تحولات فناوری و روش‌های کار

### هدف‌های رفتاری

- ۱- روش‌های دستیابی به فناوری‌های روز مرتبط با حرفه را تعریف نماید.
- ۲- نحوه کاربرد فناوری‌های جدید در شغل مربوط را توضیح دهد.
- ۳- اصول کاربرد فناوری‌های جدید در شغل مربوط را توضیح دهد.



## ۴-۱ مقدمه

در سال‌های اخیر، برنامه‌ریزی تکنولوژی به عنوان یکی از اجزای محوری برنامه‌ریزی کسب و کار شرکت‌ها درآمده است به گونه‌ای که برنامه‌ریزی تکنولوژی هم در سطح کلان (ملی) و هم در سطح شرکت و هم در سطح راهبردهای کسب و کار مورد نیاز است. در این میان پیش‌بینی تکنولوژی به عنوان نقطه شروع برنامه‌ریزی تکنولوژی از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در این فصل ضمن تبیین چارچوب‌های برنامه‌ریزی تکنولوژی و پیش‌بینی تکنولوژی و ارتباط آنها با یکدیگر، تعاریف و مفاهیم پیش‌بینی تکنولوژی و انتخاب روش‌های مناسب پیش‌بینی تکنولوژی مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت.

فصل حاضر با هدف بررسی تأثیرات فناوری اطلاعات بر اشتغال تهیه شده است. در این بخش، ابتدا به اهمیت اشتغال‌زایی و وظایف و محدودیت دولت‌ها در برنامه‌ریزی اشتغال اشاره شده و سپس چالش‌های جهانی تأثیرگذار بر مقوله اشتغال، همچون تغییرات جمعیتی، تغییر در نیازهای جامعه، مهاجرت، تحول در فناوری اطلاعات و ظهور فناوری‌های نو، تسهیل در ارتباطات، پدیده جهانی شدن و ظهور مشاغل جدید مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه نمونه‌هایی از مشاغل نوظهور معرفی می‌گردند که از رهگذر ظهور و توسعه فناوری اطلاعات ایجاد شده‌اند. در نهایت، چشم‌انداز وضعیت پنج شغل مختلف در سال ۲۰۱۰ مورد بررسی قرار گرفته و فصل با ارائه چند راهکار پیشنهادی برای کشورمان، خاتمه می‌یابد.

## ۴-۲

### فناوری اطلاعات

بسیاری فناوری اطلاعات را مترادف با کامپیوتر می‌دانند. این تلقی، از آنجا که موتور محرکه این فناوری کامپیوتر است، چندان بیهوده نیست. اما از آنجا که تنها بیانگر گوشه‌ای از تغییرات است که در اثر ورود به این مرحله حیات به وجود آمده (یا خواهد آمد) دور از واقعیت است. اگرچه در حال حاضر بسیاری از افزارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات مشخصاً کامپیوتری نیستند، اما آنچه رشته همه کاربردهای مختلف این فناوری را به هم پیوند می‌دهد، جریان اطلاعات و پردازش آن است.

اما به راستی فناوری اطلاعات چیست؟ همچنان که اشاره شد خاستگاه اصلی این فناوری ظهور کامپیوتر، توسعه شبکه‌های مخابراتی و نیاز روزمره به آن ماهیت و ابعاد گسترده‌تر بخشیده است. همین موضوع تعریف دقیق فناوری

اطلاعات را با مشکل مواجه می‌کند به طوری که تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده که مهم‌ترین آنها به این شرح است:

۱- فناوری اطلاعات تلفیقی از دستاوردهای مخابراتی، روش‌ها و راهکارهای حل مسئله و توانایی راهبری با استفاده از دانش کامپیوتری است.

۲- فناوری اطلاعات شامل موضوعات مربوط به مباحث پیشرفته علوم و فناوری کامپیوتری، طراحی کامپیوتری، پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی و کاربردهای آن است.

۳- فناوری اطلاعات مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار و فکرافزار است که گردش و بهره‌برداری از اطلاعات را امکان‌پذیر می‌سازد.

۴- فناوری اطلاعات عبارت است از همه شکل‌های فناوری که برای ایجاد، ذخیره و استفاده از شکل‌های مختلف اطلاعات شامل: اطلاعات تجاری، مطالعات صوتی، تصاویر متحرک، داده‌های چند رسانه‌ای و... به کار می‌رود.

به هر حال هر یک از تعاریف فوق وجهی از ویژگی‌های فناوری اطلاعات را بیان می‌کند که ممکن است حتی نامتجانس با هم باشد، اما می‌توان گفت: عبارت فناوری اطلاعات به کرات در زمینه‌های نو و جدید در معانی مختلف به کار می‌رود.

پاسخ به این سؤال که نیروی کار فناوری اطلاعات کیست؟ این است که نیروی انسانی به عنوان سرچشمه مغز افزاری مهم‌ترین رکن چنین جوامعی محسوب می‌شود. ورود موفق به عصر اطلاعات بدون توجه به تدارک زیرساخت انسانی مناسب امری محال محسوب می‌گردد.

همچنان که می‌دانید فناوری اطلاعات موجب تحولات شغلی در جامعه خواهد شد به گونه‌ای که برخی از مشاغل حذف و فرصت‌های شغلی جدید ایجاد می‌شود. بی‌گمان اجرای موفق چنین مشاغلی از عهده افرادی برمی‌آید که از دانش و مهارت‌های لازم در زمینه فناوری اطلاعات برخوردار باشند.

فناوری اطلاعات و دولت: در گذشته و پیش از انقلاب صنعتی ارتباط بین بخش‌های حکومتی محدود بود، بنابراین حکومت‌ها از نوع چند پارچه بودند و حکومت مرکزی نظارت بر حکومت‌های محلی را به عهده داشت. با استمداد از فناوری‌هایی که در عصر صنعت خلق شده‌اند فاصله جوامع کوتاه‌تر گردیده و اعمال حاکمیت به طور بسیط ممکن گشت. در گذشته به علل گوناگونی دموکراسی عمومی میسر نبود و تنها در محدوده کوچکی رأی‌گیری انجام می‌گرفت. با ظهور فناوری اطلاعات که مولود عصر صنعت است باز هم فاصله‌ها کمتر شده و هر کشور به صورت دهکده کوچکی درمی‌آید که در آن:

\* رابطه هیأت حاکمه و مردم گسترش می‌یابد، لذا مردم سریع‌تر از فعالیت‌های دولت‌مردان آگاه می‌شوند.

\* مردم به صورت وسیع‌تری در سیاست‌گذاری شرکت می‌کنند.

دولت و هیئت حاکمه‌ای که از فناوری اطلاعات برای جنبه‌های مختلف اعمال حاکمیت استفاده کند، دولت الکترونیکی نامیده می‌شود، چنین دولتی استفاده سهل و آسان از فناوری اطلاعات را برای ارائه خدمات دولتی به صورت شبانه‌روزی به شهروندان میسر می‌سازد. بنابراین می‌توان گفت که: مردم دولت را بر سرانگشتان خویش خواهند داشت.

قابلیت‌هایی که انتقال از مدیریت عمومی و سنتی به مدیریت الکترونیکی ارائه می‌کند آنچنان شناخته شده نیست، اما می‌توان به این موارد اشاره کرد.

شکل جدید تحویل اطلاعات- روش‌های جدید دسترسی شهروندان به اطلاعات- روش‌های جدید تعامل و مبادله اطلاعات با شهروندان- شکل‌های جدید ایجاد انجمن‌ها به صورت محلی و عمومی از طریق روش‌های online- شکل‌های جدید دخالت مردم در فرایند قانون گذاری و سیاست گذاری- راه‌های جدید توسعه مهارت‌ها برای شرکت فعال مردم در دولت الکترونیک روش‌های جدید کاهش شکاف دیجیتالی با توسعه خدمات همگانی دسترسی به اطلاعات- خدمات پرداخت online نظیر: پرداخت مالیات، عوارض و صورت‌حساب آب، برق، گاز، تلفن و...، خدمات دلالتی الکترونیکی، فرم‌های الکترونیکی و نظر خواهی online و بسیاری موارد دیگر که اشاره به آنها در این مکان نمی‌گنجد.

در جامعه اطلاعاتی آموزش نیز دستخوش تغییر می‌شود. پیشرفت فناوری شبکه و بسترهای مخابراتی نظیر انتقال متن، صوت و تصویر نوع جدیدی از آموزش به نام آموزش الکترونیکی را پدید آورده است.

آموزش الکترونیکی، آموزشی مبتنی بر فناوری اطلاعات است که گستره وسیعی از کاربردها، از جمله آموزش مبتنی بر وب، آموزش مبتنی بر کامپیوتر و کلاس‌های مجازی را دربرمی‌گیرد. آموزش الکترونیکی تصویری از تکامل آموزش‌های شرکتی و شخصی در مقایسه با آموزش سنتی است.

به عبارت دیگر آموزش الکترونیکی به استفاده از فناوری برای تحویل محتوا اشاره دارد که کارایی و دانش را بهبود می‌بخشد.

در این بخش سعی شد مطالبی در شناخت مفهوم فناوری اطلاعات و چگونگی تأثیر آن در کار، آموزش و دولت بیان شود.

## روش‌های پیش‌بینی فناوری

روش‌های سنتی پیش‌بینی تکنولوژی اکثراً متکی به برون‌نمایی عملکرد گذشته و تعمیم آن به آینده است. نقطه ضعف اساسی این روش در شرایط رو به تحول و پیچیده دنیای فعلی که شرایط آینده آن از روند گذشته تبعیت نمی‌کند به وضوح مشخص می‌شود. شرایط آینده به مشخصات و محدودیت‌های فیزیکی تکنولوژی مورد نظر، عوامل اجتماعی و زیست محیطی مؤثر بر بهبود آن و شرایط بازار در مقایسه با رقبا بستگی دارد. نگرانی‌های زیست محیطی، شرایط بازار، سرعت تغییرات تکنولوژی و بطور کلی تر شرایط آینده پیش‌بینی تکنولوژی را مشکل ساخته است و این به گونه‌ای است که دیگر روش‌های سنتی نمی‌توانند مطلوبیت مورد نظر را داشته باشد. به همین دلیل محققان و تحلیل‌گران با توجه به شرایط پیش‌آمده روش‌های جدیدی ارائه کرده‌اند. پورتر و همکارانش در نوشته‌ای که در سال ۱۹۹۱ تحت عنوان «پیش‌بینی و مدیریت تکنولوژی» منتشر کردند، پنج روش پیش‌بینی تکنولوژی را تشریح کردند که به شرح زیر آمده است:

### جدول ۱-۴ خلاصه روش تحلیل روند تحولات

تحلیل روند، از فنون ریاضی و آمار بهره می‌گیرد تا اطلاعات سری‌های زمانی را به آینده تعمیم دهد. فنون تحلیل روند از لحاظ پیچیدگی متفاوتند این فنون از شکل ساده تطبیق با منحنی (curve fitting) تا فنون (box-jenkins) را شامل می‌شود.	شرح
شرایط و روندهای گذشته تقریباً به همان شکل، در آینده هم ادامه خواهد یافت.	فرضیات
پیش‌بینی محکم (و مبتنی بر اطلاعات) از عوامل کمی ارائه می‌دهد که این پیش‌بینی در کوتاه مدت از دقت فراوان برخوردار است.	نقاط قوت
معمولاً برای پیش‌بینی خوب، حجم زیادی اطلاعات مناسب نیاز است. فقط در مورد عوامل کمی پاسخ می‌دهد و در برابر تغییرات ناگهانی بسیار ضعیف عمل می‌کند. این پیش‌بینی برای بلندمدت می‌تواند بسیار گمراه کننده باشد. فنون تحلیل روند تحولات، نمی‌توانند مکانیزم‌های علت و معلولی (سببی) را به روشنی بیان کنند.	نقاط ضعف
برای رونه‌یابی عوامل کمی و تحلیل استفاده یا تعویض و جایگزینی تکنولوژی	موارد کاربرد



## ۱- نظرات متخصصان

این روش بر این فرض استوار است که یک متخصص در زمینه تخصصی خود بهتر می‌تواند پیشرفت‌ها را پیش‌بینی کند. شرایط لازم برای استفاده از نظرات کارشناسی، توانایی شناسایی و حضور یک گروه از متخصصان در زمینه مورد نظر است. چنانچه این شرایط فراهم نباشد، این روش نمی‌تواند مناسب باشد. همچنین باید توجه داشت که مشورت با کارشناسان همواره تضمین‌کننده یک پیش‌بینی موفق نیست. روش‌های نظرات متخصصان به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:

– روش‌های جمع‌آوری اطلاعات از متخصصان که شامل روش‌های دلفی، گروه اسمی، مصاحبه‌های ساختاریافته و پرسشنامه است.

– روش‌های تجزیه و تحلیل ساختار که شامل تجزیه و تحلیل سازه‌ای و درخت همبستگی است.

## ۲- پایش

پایش به معنای تهیه تصویر از محیط با استفاده از اطلاعات است که این اطلاعات امکان دارد به تکنولوژی خاصی مربوط باشد. پایش را فرایند شناسایی نشانه‌های ممکن در بخش‌های علمی، اقتصادی، مدیریتی، سیاسی یا نظامی که ممکن است منجر به پیشرفت‌های احتمالی در تکنولوژی نیز شود، تعریف می‌کنند.

## ۳- تحلیل روند تحولات

این روش بر این فرض استوار است که آینده از گذشته تبعیت می‌کند. به عبارت دیگر در این روش فرض می‌شود که آینده براساس رویدادها، روندها و الگوهای پیشرفت در گذشته سنجیده می‌شود. این عوامل و نیروها در آینده نزدیک تغییرات چشمگیری نمی‌کند و تغییرات گذشته در آینده ادامه خواهد یافت. خلاصه روش تحلیل روند تحولات در جدول ۴-۱ آمده است.

## ۴- مدل‌سازی

یکی از روش‌هایی که روابط بین رویدادها را در نظر می‌گیرد، روش مدل‌سازی است. این روش در پیش‌بینی، یا بر پایه کامپیوتر (مانند شبیه‌سازی) و یا بر پایه قضاوت است. عمده‌ترین روش‌های مدل‌سازی در پیش‌بینی شامل تجزیه و تحلیل اثرات متقابل و دینامیک سیستم‌ها است.

## ۵- سناریوها

این روش توصیف آینده پیشرفت‌ها در طول یک بازه زمانی از چند سال تا یک قرن یا بیشتر است. سناریوهایی که در حوزه پیش‌بینی تکنولوژی به کار برده می‌شوند، مفاهیم مختلف تکنولوژی‌های آینده را توصیف کرده و گزینه‌های تکنولوژی آینده را نشان می‌دهند. سناریوها زمانی مفیدند که اطلاعات در دوره‌های زمانی گذشته در دسترس نباشد یا متخصصان در زمینه مربوط ضعیف بوده یا وجود نداشته باشند و هیچ پایه محکمی برای ایجاد مدل وجود نداشته باشد. خلاصه روش فوق در جدول ۲-۴ آمده است.

توئیس (۱۹۹۲) در یک طبقه‌بندی روش‌های پیش‌بینی تکنولوژی را به دو گروه اکتشافی و تجویزی تقسیم می‌کند. در روش‌های اکتشافی آینده با استفاده از دانش فراهم شده از گذشته ترسیم می‌شود، در حالی که در روش‌های تجویزی ابتدا یک آینده مطلوب تکنولوژیک ترسیم می‌شود و سپس برنامه‌ریزی لازم برای آن انجام می‌شود.

جدول ۲-۴ خلاصه روش سناریو

شرح	سناریوها عبارتند از یک سری تصاویر ترسیمی از آینده (با حوادث آینده) که ما را از زمان حال به آینده رهنمون می‌کنند. هر مجموعه از سناریوها، شامل احتمالاتی منطقی در مورد ابعاد خاصی از آینده است.
فرضیات	در یک سری توصیفات خیالی، می‌توان تمامی احتمالات آینده را به نحوی منطقی گنجاند. با اطلاعاتی بسیار محدود، می‌توان پیش‌بینی‌های مفیدی انجام داد.
نقاط قوت	سناریو می‌تواند تصاویر کامل و پیچیده آینده‌های ممکن را نشان دهد و طیف وسیعی از اطلاعات کمی و کیفی که از روش‌های دیگر پیش‌بینی به دست آمده است را با هم ترکیب کند. همچنین یک روش مفید و مؤثر برای ابلاغ پیش‌بینی به مخاطبان می‌باشد.
نقاط ضعف	سناریو تخیلی‌تر از پیش‌بینی است، مگر اینکه پیش‌بینی کننده مبنای محکمی را در واقعیت حفظ کند.
موارد کاربرد	برای ادغام اطلاعات کمی و کیفی، وقتی که هر دوی آنها حیاتی و مهم هستند. همچنین ادغام منابع و روش‌های مختلف برای رسیدن به یک تصویر یکسان و انجام یک پیش‌بینی، زمانی که اطلاعات برای استفاده در روش‌های دیگر ناکافی و ضعیف است همچنین سناریوها برای پیش‌بینی و ابلاغ موقعیت‌های پیچیده و غیرقابل اطمینان به مخاطبان مفیدند.

## انتخاب روش مناسب

مطالعات نشان می‌دهد یکی از مؤثرترین روش‌های پیش‌بینی، ترکیب روش‌های ریاضی با روش‌های قضاوتی است. یکی از مزیت‌های اصلی این روش این است که تعداد عواملی که متخصصان باید به کار گیرند کاهش می‌یابد. ترکیب روش‌های ریاضی و نظرات کارشناسی باعث حذف خطاهای آشکار خواهد شد. بنابراین مشخص کردن یک راهبرد پیش‌بینی، هنری است که شامل انتخاب، هماهنگی، به‌کارگیری و تغییر روش‌های کمی و کیفی است. برای انتخاب شیوه مناسب پیش‌بینی تکنولوژی نباید به یک روش، محدود شد، بلکه باید بر حسب موضوع، هدف و منابع موجود، روش‌های مختلف را به کار گرفت. در این زمینه معیارهای زیادی ارائه شده است. متخصصان این رشته از جمله سلیمان (۱۹۹۷)، ملیت (۱۹۹۱)، هان (۱۹۹۵) و مشیرا (۲۰۰۲)، معیارهای زیر را برای انتخاب روش یا روش‌های مناسب پیش‌بینی تکنولوژی ذکر کرده‌اند:

- میزان دسترسی به اطلاعات.
  - درجه اعتبار اطلاعات.
  - عدم اطمینانی که بر موفقیت رشد تکنولوژی احاطه دارد.
  - دوره زمانی که پیش‌بینی انجام می‌شود.
  - هزینه و ارزش پیش‌بینی برای تصمیم‌گیران.
  - تعداد متغیرهایی که بر توسعه تکنولوژی تأثیر می‌گذارند.
- برخورداری از شغل مناسب یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده حقوق شهروندی است که اهمیت آن از حضور در صحنه انتخابات کمتر نیست. روند تحولات جهانی مانند تغییرات چشمگیر در وضعیت جمعیتی، استقبال از مهاجرت، ظهور فناوری‌های جدید و طرح دیدگاه‌های نوین در مدیریت و سازمان افق‌های تازه‌ای را فراروی برنامه‌ریزان امور اشتغال قرار داده است. فناوری اطلاعات هم موجب تولید موقعیت‌های جدید شغلی و هم زمینه ساز تغییرات بنیادی در بسیاری از مشاغل دیگر بوده است. جهانی شدن، تسهیل در ارتباطات و تغییرات اقتصادی موجب پیدایش بازار کار تازه‌ای شده است که نیروی کار آن نیاز به مهارت و آموزش‌های جدید دارد. تا سال ۲۰۱۰ میلادی مشاغل کنونی به چالش طلبیده می‌شود و حرفه‌های ارزشمندی به وجود خواهد آمد. در سال‌های آینده اجزای فناوری اطلاعات از هماهنگی بیشتری برخوردار می‌شود و اثرگذاری آن بر وضعیت اشتغال و ارتباط بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه خودنمایی خواهد کرد.



البته این نظریه قدیمی که روند مکانیزه شدن امور موجب افزایش بیکاری خواهد شد، هنوز در جهان طرفدارانی دارد. ولی به راستی، آیا فناوری اطلاعات اشتغال زاست یا اشتغال زدا؟ تغییرات جمعیتی چه تأثیری بر آمار بیکاری داشته است؟ آیا عصر اطلاعات می‌تواند موجب ظهور موقعیت‌های شغلی جدیدی گردد؟ آیا در فضای جدید ارتباطات، می‌توان افراد متقاضی شغل را با موقعیت‌های شغلی موجود در آن سوی جهان مرتبط ساخت؟ آیا ارتباطات مردم در دهکده جهانی تأثیری بر روند مهاجرت نخبگان خواهد داشت؟ آیا روند حرکت فناوری اطلاعات و تأثیر آن بر موقعیت‌های شغلی ملت‌ها قابل پیش بینی است، یا اینکه مسافران سوار بر این موج، به سوی مقصدی نامشخص و مبهم در حرکت‌اند؟ و نهایتاً، آیا فناوری اطلاعات می‌تواند پاسخی برای حل بحران بیکاری جوانان و تحصیلکرده‌های کشور داشته باشد؟

## ۴-۵

### چالش‌های جدید جهانی

با گذشت زمان و روند تحولات جهانی، فعالیت‌های روزمره جوامع با سرعت غیرمنتظره‌ای در حال مکانیزه شدن هستند. به طوری که در منزل و در محیط کار و تجارت، آثار انقلاب ریزپردازنده‌ها به وضوح نمایان است. انقلاب اخیر در حال متحول کردن روش‌ها و سرعت فکر کردن، ارتباطات، همکاری، طراحی و ساخت، شناسایی و بهره‌برداری از منابع، به‌کارگیری تجهیزات، هدایت تحقیقات، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی آینده، بازاریابی، جابجایی محصولات، نقل و انتقال اعتبارات و در یک کلام، متحول کردن روش زندگی و تجارت است. عوامل دیگری همچون تغییرات اقتصادی، جمعیتی، جهانی شدن، تسهیل در ارتباطات، تحولات شگرف در فناوری و ظهور مشاغل جدید، موجب پیدایش بازار کار تازه‌ای شده است که نیروی کار آن نیاز به مهارت و آموزش‌های جدیدی دارد.

### رشد اقتصادی

افزایش آمار نیروی کار موجب افزایش قدرت خرید افراد جامعه شده و در افزایش تقاضای جامعه نمود پیدا می‌کند. بنگاه‌های تجاری نیز فعالیت‌های خود را توسعه داده تا پاسخگوی تقاضای جامعه باشند. از طرفی فعال شدن تجارت بین‌الملل نیز موجب رشد و توسعه اقتصاد جهانی خواهد شد. زنجیره تحرکات اقتصادی پیش‌گفته، زمینه‌ساز پیدایش مشاغل جدید در همه حرفه‌ها می‌گردد.

## تغییرات جمعیتی

ویژگی‌های جمعیتی مانند سن، جنسیت، پیشینه فرهنگی و سطح تحصیلات در جامعه، می‌تواند در تعیین نیازهای جامعه مؤثر باشد. یک جامعه جوان نیاز به مربیان آموزشی و مدارس بیشتری دارد در صورتی که یک جامعه پیر، نیاز به خدمات بهداشتی بیشتر و در نتیجه پزشک و پرستار بیشتر دارد.

## جهانی شدن

انقلاب فناوری اطلاعات، کاهش هزینه‌های مخابراتی و ظهور پدیده وب جهان گستر (WORLD WIDE WEB)، موجب ورود رایانه‌های پر قدرت شخصی به منازل و دفاتر کار افراد شد. به تدریج نیاز زندگی و تجارت، افراد جامعه را در سراسر جهان به هم پیوند داده و مرزهای جغرافیایی را پشت سر گذاشت. چرخش سریع اطلاعات و سرمایه بین کشورها و افراد جامعه به روند جهانی شدن سرعت بخشیده و این امر نیز تأثیر بسزایی بر وضعیت اشتغال داشته است.

## ۴-۶

### تأثیر فناوری بر بازار کار

فناوری اطلاعات تشکیل شده است از علوم رایانه، ارتباطات و شبکه سازی. امروزه کاربردهای متنوع و گسترده‌ای از این علم در محیط کار مطرح شده است. از جمله سیستم‌های خبره<sup>۱</sup>، پردازش تصویری، اتوماسیون<sup>۲</sup>، علم روبات‌ها، فناوری حساسه‌ها<sup>۳</sup>، میکاترونیک<sup>۴</sup> و ... . کاربردهای میان رشته‌ای فوق طی دهه‌های گذشته اثرات تحول‌زایی بر روش زندگی و امرار معاش انسان داشته‌اند. آثار این تحولات بر نیروی کار و زندگی بشر چنان چشمگیر بوده است که به سختی می‌توان سرعت و ابعاد آن را مورد ارزیابی قرار داد. شاید گذری اجمالی به روند چند دهه گذشته، ما را در ترسیم این تحول یاری سازد.

در دهه ۱۹۵۰ میلادی صنعت کاملاً جدیدی تحت عنوان صنعت رایانه‌های بزرگ متولد شد. کمپانی‌های پیشرو و صاحب نام در این صنعت عبارت بودند از آی بی ام<sup>۵</sup>، آر سی ای<sup>۶</sup>، هانی ول<sup>۷</sup> و یونی وک<sup>۸</sup>. صنعت رایانه‌های

۱- Expert systems

۲- Automation

۳- Sensors

۴- تلفیقی از الکترونیک و مکانیک

۵- IBM

۶- RSI

۷- Honey well

۸- Uniyace

بزرگ، مشاغل جدیدی همچون تولید، تعمیرات و نگهداری و خدمات رایانه ای را به بازار کار معرفی کرد. در مدت زمان کوتاهی، مشاغل جانبی این جریان صنعتی، مانند برنامه نویسی، کاربران رایانه‌ای، تکنسین‌های تعمیرات و کارشناسان بازاریابی و فروش به آمار بازار کار اضافه شدند. در ادامه این روند، میلیون‌ها موقعیت شغلی جدید در زمینه‌های مختلف دانش نرم افزار و سخت افزار ایجاد گردید.

با رشد و توسعه فناوری، به تدریج به قدرت رایانه‌ها افزوده شده و متقابلاً ابعاد و قیمت آنها کاهش یافت. در دهه ۱۹۸۰، ظهور و رشد شگفت آور رایانه‌های شخصی حتی صنعت رایانه را غافلگیر کرده و تهدیدی برای بقای رایانه‌های بزرگ به شمار آمد. رایانه‌های شخصی این ویژگی را داشتند تا وارد منزل و دفاتر کارافراد شوند. رفته رفته این نیاز به وجود آمد تا افراد در یک سازمان بتوانند با یکدیگر ارتباط ایجاد کرده و از ابزارهای موجود به طور مشترک بهره بگیرند. لذا شبکه‌های محلی شکل گرفت و این دستاورد تنها یک گام با تلفن و مودم و ایجاد ارتباط با دیگر شبکه‌های محلی فاصله داشت. امکان دسترسی رایانه‌های شخصی به اطلاعات موجود در رایانه‌های بزرگ، بی‌بی‌اس‌ها و دیگر شبکه‌های محلی، به زودی موجب ارتقاء کاربرد و توان آنها شد. اکنون نیاز بود تا رایانه‌ها با یکدیگر به تبادل اطلاعات بپردازند.

قابلیت‌های رایانه‌های شخصی و زبان استاندارد شده جدید، تلفیق شده و موجب شد تا میلیون‌ها انسان در اطراف کره زمین با یکدیگر ارتباط ایجاد کنند. به طوری که امروزه شبکه جهانی اینترنت دارای بیش از ۵۱۳/۴۰۰/۰۰۰ عضو فعال است. مؤسس کمپانی اینتل در این رابطه نظریه‌ای دارد که معتقد است قدرت پردازش رایانه‌ها هر ۱۸ ماه دو برابر شده و هزینه رایانه‌ها به طور میانگین سالانه ۲۵٪ کاهش می‌یابد. پیش‌بینی می‌گردد در سال ۲۰۱۹ میلادی، یک رایانه شخصی ۱۰۰۰ دلاری، قادر به انجام ۱۰۲۰ عمل ریاضی در ثانیه بوده و از نظر پیچیدگی در معماری، شبیه به مغز انسان باشد. اگر قدرت فناوری فوق و سرعت کاهش قیمت آن را با روند گسترش اینترنت و کاهش مستمر هزینه‌های مخابراتی تلفیق سازیم، به یکی از عوامل مهم در پدیده جهانی شدن اقتصاد، پی خواهیم برد.

تحول در رایانه‌ها و فناوری اطلاعات، موجب تغییرات وسیعی در صنایع و بنگاه‌های تجاری مختلف شده است. به‌عنوان نمونه، یک صنعت تولیدی امروزه می‌تواند با تعداد معدودی تکنسین و مهندس هدایت کننده روبات‌ها، خط تولید خود را اداره کند. قطعه سازان بزرگ می‌توانند قطعات موردنیاز صنایع را به موقع و آماده استفاده در خط مونتاژ تحویل دهند. برخی از بنگاه‌های بین المللی، بین دفاتر طراحی خود در چند کشور جهان ایجاد ارتباط کرده و از منابع انسانی ملیت‌های مختلف و اختلاف ساعات جغرافیایی بهره می‌جویند.

تحول در فناوری‌های پیش گفته همچنین موجب ظهور صنایع و مشاغل جدیدی شده است که تا یک دهه قبل نامی از

این مشاغل در میان نبود. به عنوان مثال پیشرفت‌هایی که در زمینه‌های بیوتکنولوژی، ویروس‌شناسی، تحقیقات سرطان و عصب‌شناسی ایجاد شده است، مستقیماً متکی به دستاوردهای انسان در زمینه علوم رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی بوده است. بنابراین، پدیده‌های جدید مانند رشد اقتصادی، تغییرات جمعیتی، جهانی شدن و تحولات عظیم در فناوری اطلاعات و ارتباطات، ازجمله عوامل اثرگذار بر وضعیت مشاغل بوده‌اند.

## ۴-۷

### فناوری اطلاعات و اشتغال زایی

سخن گفتن از آثار فناوری اطلاعات بر مجموعه مشاغل، امر دشواری است. چرا که فناوری اطلاعات درعین اشتغال‌زایی، اشتغال زدا هم بوده است. شواهد حاکی از آن است که فناوری اطلاعات به عنوان یک کاتالیزور برای رشد اقتصادی و اشتغال زایی، عمل می‌کند. هنگامی که فعالیت‌های روزمره مکانیزه می‌شوند و بهره‌وری افزایش می‌یابد، هزینه‌های تولید و تحویل کالا کاهش می‌یابند. به عبارت دیگر، قیمت تمام شده کالا برای خریدار کاهش یافته و به تبع آن، تقاضا برای خرید افزایش می‌یابد. همچنین فناوری اطلاعات موجب شده تا اطلاعات دقیق و روزآمد همواره در دسترس متقاضیان قرار گرفته و آنها را قادر به تصمیم‌گیری یا تصمیم‌سازی بهتر و به موقع کند. این امر به سهم خود هزینه‌ها را کاهش داده، سود را افزایش می‌دهد و رشد اقتصادی را تسهیل می‌سازد. این یک واقعیت است که در اثر ماشینی شدن فعالیت‌ها، تقاضای برخی از صنایع برای نیروی کار کاهش می‌یابد. ولی ازطرفی، مشاغل جدیدی وارد بازار کار می‌گردند. از جمله این مشاغل عبارت‌اند از طراحی صفحات وب، کارشناس نگهداری و مدیریت پایگاه‌های تحت وب، کارشناس سیستم‌های چندرسانه‌ای، تکنسین ماهواره‌ای فرستندگی، تکنسین سیستم‌های موقعیت‌یاب جهانی و متخصصین تجارت الکترونیکی، این مشاغل نیاز به دانش، مهارت و توانمندی‌هایی دارند که بعضاً در شرح مشاغل قبلی یا حتی کنونی برخی کشورها وجود ندارد.

یکی از کشورهای منطقه که در اشتغال‌زایی از رهگذر فناوری اطلاعات به موفقیت‌های جهانی دست یافته، کشور هندوستان است. این کشور صدور محصولات نرم افزاری خود را ابتدا از ایالات متحده، اروپا و ژاپن آغاز کرد. در سال ۱۹۸۴ درآمد هند از این صنعت تنها ۱۰ میلیون دلار و در سال ۸۹ یعنی ۵ سال بعد، به ۸ میلیارد دلار رسید. در تحقیقی که یکی از شرکت‌های بزرگ مشاوره مدیریت، به نام مک کنزی انجام داد، پیش بینی شده است که چنانچه صنعت نرم افزار هند روند کنونی را ادامه دهد، تا پایان سال ۲۰۱۲، درآمدی بالغ بر ۸۷ میلیارد دلار نصیب این کشور

شده و ۲/۲۰۰/۰۰۰ شغل جدید در هند ایجاد خواهد شد. به عنوان نمونه به مواردی از موقعیت‌های شغلی ایجاد شده جدید که متأثر از رشد فناوری اطلاعات بوده‌اند، اشاره می‌گردد:

## ۱ - مراکز تلفن (CALL CENTRES)

فناوری ارتباطات این امکان را ایجاد کرده است تا ارتباطات تلفنی ۲۴ ساعته ارزان قیمت با هر نقطه‌ای از جهان، مقرون به صرفه بوده و بازاریابی از راه دور و خدمات پس از فروش به راحتی صورت پذیرد. به عنوان نمونه، با تجهیزات پیشرفته مخابراتی نصب شده در ایالات متحده این امکان ایجاد شده است تا فعالیت‌هایی همچون صدور صورت حساب، حسابرسی و خدمات پشتیبانی فروش، از طریق ۳۰ مرکز مخابراتی در آمریکا و استخدام حدود ۳۰/۰۰۰ کارمند آسیایی، به راحتی صورت پذیرد. برای مثال شعبه مرکزی کمپانی جنرال الکتریک، ایستگاهی در نزدیکی شهر دهلی ایجاد کرده و خدمات از راه دور این کمپانی را پشتیبانی می‌کند.

## ۲ - مدیریت اسناد پزشکی

خدماتی همچون اطلاعات پرونده بیماران و گزارش‌های پزشکی از طریق اینترنت به شرکت‌های خدماتی در هند و فیلیپین ارسال شده و این اطلاعات در آنجا، پس از سازماندهی لازم و تبدیل به قالب‌های متنی، به کشور سفارش‌دهنده منتقل می‌گردد، تنها در سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۰، نزدیک به ۷۰ شرکت جدید در هند ایجاد شده تا به خدمات اسناد پزشکی از راه دور بپردازند.

## ۳ - خدمات پشت صحنه شرکت‌ها

انواع فعالیت‌های اداری مانند ورود اطلاعات به رایانه، پردازش و تحلیل اطلاعات، از راه دور صورت می‌پذیرد. سازمان‌هایی همچون راه‌آهن، ناشران، دانشگاه‌ها و شرکت‌های مسافربری هوایی، از جمله سازمان‌هایی هستند که از خدمات فوق بهره گرفته‌اند. خطوط هواپیمایی بریتانیا و سنگاپور از جمله شرکت‌هایی هستند که اطلاعات پرواز و رزرو بلیت خود را به بنگاه‌های مستقر در کشور هند واگذار می‌کنند. کمپانی (AOL) در حال حاضر از همکاری ۶۰۰ کارمند فیلیپینی بهره گرفته است. این افراد موظف هستند به سؤال‌های فنی و مالی مشتریان آمریکایی پاسخ دهند که بالغ بر حدود ۱۲/۰۰۰ پیام پست الکترونیکی در روز هستند.



## ۴ - خدمات بیمه

شرکت‌های بزرگ بیمه که روزانه وظیفه پاسخگویی به میلیون‌ها مراجعه را دارند، نیاز به خدمات کارشناسی و پزشکی گسترده‌ای پیدا می‌کنند. این شرکت‌ها قوانین جاری خود را برای کشورهای آسیایی ارسال کرده و ساعات مطالعات کارشناسی پرونده‌ها را به این کشورها واگذار کرده‌اند.

## ۵ - بررسی‌های حقوقی

در بررسی پرونده‌های قطور حقوقی، ساعات کار بسیاری صرف می‌گردد. بنگاه‌های حقوقی غربی با شناسایی شرکت‌های حقوقی مناسب در آسیا که دارای وکلای ورزیده، تسلط به زبان انگلیسی و هزینه‌های اندک باشند، فعالیت‌های مطالعاتی خود را به این کشورها واگذار می‌کنند. در این رهگذر، نباید نسبت به مشاغل جانبی ایجاد شده، کم توجه بود. مشاغل همچون ایجاد پایگاه‌های هوشمند از قوانین کشورها، ایجاد پایگاه موضوعی از پرونده‌های حقوقی، سابقه جرایم و ... .

## ۶ - انجام فعالیت‌های کارگزینی

پردازش فیش‌های حقوقی کارکنان و رسیدگی به دیگر آمار کارگزینی که مشخص و تکراری است، نیز در زمره مشاغل از راه دور قرار گرفته است. کمپانی نفتی کال تکس (CALTEX) از مرکزی در شهر مانیل، فعالیت‌های کارگزینی شعب خود را که در پنج کشور مختلف جهان مستقر شده‌اند، اداره می‌کند.

## ۷ - متحرک سازی

صنعت متحرک سازی رایانه ای تا پایان سال ۲۰۰۱ میلادی، ۳۵ میلیارد دلار از سهم بازار کار را به خود اختصاص داده است. طراحی و توسعه سیستم‌های متحرک سازی رایانه ای به طور قابل توجهی هزینه تولید انیمیشن‌های ویدئویی، فیلم‌ها و CDهای پزشکی، فیلم‌های آموزشی، مستندهای علمی، بازی‌ها و آگهی‌های تجارتي را کاهش داده است. کاربری وسیع این حرفه و هزینه گزاف تولید آن در کشورهای غربی، موقعیت شغلی بسیار مناسبی را برای کشورهای در حال توسعه ایجاد کرده است.

## ۸ - خدمات مهندسی

برخی از شرکت‌های غربی، اقدام به ایجاد مراکز طراحی در آسیا کرده و از خدمات مهندسی این منطقه بهره گرفته‌اند. کمپانی

بزرگ مهندسی بچ تل (BECHTEL) با ایجاد یک مرکز طراحی در شهر بنگلور و استخدام ۵۰۰ مهندس طراح، خدمات پشتیبانی فنی کمپانی فوق را در سطح جهانی تأمین کرده است. بهره گیری از منابع خارجی و انجام فعالیت های خدماتی با استفاده از فناوری اطلاعاتی و ارتباطی، هنوز در آغاز راه است. لذا به سختی می توان عمق و دامنه این زمینه جدید اشتغال زایی را مورد ارزیابی قرار داد. صاحب نظران بر این باورند که در ازای هر شغل جدیدی که در صنعت نرم افزار ایجاد می گردد، حدود ۷۵ موقعیت شغلی می تواند از طریق کاربرد فناوری اطلاعات در زمینه های دیگر پدید آید. چنانچه این پیش بینی صحیح باشد، طی ۱۰ سال آینده، تنها از گذر مشاغل مرتبط با فناوری اطلاعات ۱۰۰ میلیون موقعیت شغلی جدید ایجاد خواهد شد.

## ۴-۸



### چشم انداز آینده

انجمن آینده شناسی جهان در هفتمین نشست عمومی خود، طی گزارشی پیش بینی کرده است که تا سال ۲۰۲۰ میلادی، مشاغل متعارف فعلی وارد چالش جدیدی شده و حرفه های ارزشمندی به وجود خواهد آمد. هرچند که فضای پیش بینی شده، بسیاری از مشاغل امروزی را از بین خواهد برد. در آن برهه، بسیاری از فرمان ها و تصمیم گیری ها از طریق سیگنال های دیجیتالی و فیبرنوری که به وسیله ماهواره و فناوری بی سیم پشتیبانی می شوند، مخابره خواهد شد. بدیهی است که شعاع گسترش این فناوری ها بستگی به برنامه ریزی هر کشور و صلاحدید رهبران آن دارد. برای درک بهتر از وضعیت آینده، تعدادی از مشاغل از بین حرفه های مختلف انتخاب شده و تصویر سال ۲۰۲۰ این مشاغل به طور اختصار ترسیم خواهد شد:

### ۱ - کشاورزی

کشاورزان بیشتر به عنوان مدیران مزرعه و عمدتاً در داخل ساختمان فعالیت خواهند کرد. اطلاعات محیطی از طریق حساسه های هوشمند به رایانه و دفتر کار کشاورز مخابره شده و کشاورزان به راحتی به تحلیل وضعیت خاک، سلامت گیاهان و درختان، حد آماده بودن محصول برای برداشت، تلفیق کود و غذای مورد نیاز خاک، رطوبت و بسیاری عوامل دیگر خواهند پرداخت. در آن زمان کشاورزان باید بتوانند خود به تحلیل وضعیت بازار پرداخته و با پیش بینی وضعیت جوی، بهره وری کشت و برداشت را ارتقاء دهند. آنها داده های مورد نظر را وارد رایانه کرده و رایانه پس از پردازش اطلاعات، فرمان های لازم را برای تجهیزات و سیستم های نصب شده در مزرعه مخابره خواهد کرد.

## ۲ - پلیس مجهز به فناوری اطلاعات

در سازمان‌های پلیس آینده، مکاتبات اداری و ارسال و دریافت پیام‌ها به صورت الکترونیکی انجام خواهد شد. افسران پلیس و کارآگاهان، با بهره‌گیری از پایگاه‌های اطلاعات هوشمند به دنبال سرنخ خواهند بود، تا اینکه به صورت فیزیکی به جستجو در شهر بپردازند. احتمالاً یکی از این پایگاه‌ها، حاوی نمونه‌های DNA شهروندان بوده و لذا بررسی پرونده یک مظنون به راحتی انجام می‌پذیرد. با امکان ثبت صورت افراد، به جای احکام اداری امروزی، مأموران پلیس با فرمان‌های گفتاری برای انجام مأموریت یا حضور در دادگاه آماده خواهند شد. خودروهای پلیس بیشتر شبیه به آزمایشگاه‌های کوچک جنایی شده و از طریق ارتباط مستمر با مرکز تشخیص‌های جنایی، در تشخیص جرم و دستگیری متخلفان نقش بسزایی ایفا خواهند کرد. چنانچه شهروندی مرتکب یک جرم رایانه‌ای گردد، نوع جرم و موقعیت وی سریعاً مشخص شده و دستور جلب مجرم به نزدیک‌ترین گشت پلیس اعلام خواهد شد.

## ۳ - کارگران صنعتی

اتوماسیون در محیط کار باعث منسوخ شدن مشاغل غیرهوشمند، مانند خواندن کنتورهای آب، برق، گاز و تلفن خواهد شد. اطلاعات کنتورها از طریق ارتباطات رایانه‌ای بین هر ساختمان و وزارت نیرو، تبادل می‌گردد. با بهره‌گیری از واقعیت مجازی، نظارت بر فعالیت‌های مکانیزه شده و خطوط تولید، صورت می‌پذیرد. در فعالیت‌های تعمیرات و نگهداری، کارگر ناظر قطعات موردنظر را به صورت تصویری مشاهده کرده و فرمان تعویض یا تعمیرات برای روبات‌های مربوطه مخابره خواهد کرد. تعمیرات میدانی مانند لوله‌های نفت، گاز و خطوط انتقال نیرو، به وسیله تکنسین‌های مجهز به تلفن همراه و رایانه کیفی انجام خواهد شد. این افراد با بهره‌گیری از اطلاعات فنی و استانداردهای موردنیاز، به خوبی انجام وظیفه خواهند کرد. پیش بینی می‌گردد که فعالیت‌های میدانی اضطراری، با یک یا دو روز فعالیت میدانی در هفته به خوبی انجام پذیرند.

## ۴ - پژوهشگران

دانشمندان و پژوهشگران در سال ۲۰۲۰ با بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی، در گروه‌های بزرگ فعالیت کرده و علاقه‌مندان به یک موضوع تحقیقاتی خاص، به راحتی با یکدیگر هماهنگ خواهند شد. گردهمایی مجازی آنها نه تنها از پژوهش‌های تکراری در کشورهای مختلف خواهد کاست، بلکه موجب پیشرفت‌های سریع در دانش بشری می‌گردد.

گروه‌های کار از نقاط مختلف جهان، می‌توانند از تجهیزات و منابع گران قیمت و ارزشمند یکدیگر، به‌صورت مشترک بهره بگیرند. یکی از دستاوردهای فعالیت گروهی عبارت است از پرداختن پژوهشگران کشورهای مختلف به یک مشکل تحقیقاتی خاص و تقسیم حجم کار بین گروه‌های پژوهشی در کشورهای مختلف.

## ۵ - آموزش

مدرس سال ۲۰۲۰ عمدتاً به‌عنوان یک مربی و راهنما فعالیت خواهد کرد تا اینکه یک روز کامل از وقت خود را صرف آموزش کند. دانش‌آموزان با هدایت مدرس و بهره‌گیری از درس‌های ویدیویی، برنامه‌های آموزشی تلویزیونی و سیستم‌های هوش مصنوعی، به دانش تعیین شده در طرح درس دست خواهند یافت. سیستم هوش مصنوعی در مراکز آموزشی، به‌عنوان یک دستیار و مشاور با ارزش برای مدرسان عمل خواهد کرد. به‌طوری‌که برای هر دانش‌آموز، متناسب با استعداد و توانمندی فردی وی، توصیه‌ها و دستورات آموزشی ویژه صادر شده و در اختیار مدرس قرار می‌گیرد. مدرس تنها در موارد نادری مجبور به تدریس برخی از مفاهیم شده و عمدتاً وقت خود را صرف بهبود برنامه درسی یا تدریس موردی بعضی از دانش‌آموزان خواهد کرد.

## خلاصه فصل

خاستگاه اصلی فناوری اطلاعات ظهور کامپیوتر، توسعه شبکه‌های مخابراتی و نیاز روزمره به آن ماهیت و ابعاد گسترده‌تر بخشیده است. همین موضوع تعریف دقیق فناوری اطلاعات را با مشکل مواجه می‌کند به طوری که تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده است.

پورتر و همکارانش در نوشته‌ای که در سال ۱۹۹۱ تحت عنوان «پیش‌بینی و مدیریت تکنولوژی» منتشر کردند، پنج روش پیش‌بینی تکنولوژی را تشریح کردند که به صورت نظرات متخصصان، پایش، تحلیل روند تحولات، مدل‌سازی و سناریوها می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد یکی از مؤثرترین روش‌های پیش‌بینی، ترکیب روش‌های ریاضی با روش‌های قضاوتی است. یکی از مزیت‌های اصلی این روش این است که تعداد عواملی که متخصصان باید به کار گیرند کاهش می‌یابد. ترکیب روش‌های ریاضی و نظرات کارشناسی باعث حذف خطاهای آشکار خواهد شد.

تحول در فناوری‌های پیش گفته همچنین موجب ظهور صنایع و مشاغل جدیدی شده است که تا یک دهه قبل نامی از این مشاغل در میان نبود. به عنوان مثال پیشرفت‌هایی که در زمینه‌های بیوتکنولوژی، ویروس‌شناسی، تحقیقات سرطان و عصب‌شناسی شده است، مستقیماً متکی به دستاوردهای انسان در زمینه علوم رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی بوده است. بنابراین، پدیده‌های جدید مانند رشد اقتصادی، تغییرات جمعیتی، جهانی شدن و تحولات عظیم در فناوری اطلاعات و ارتباطات، از جمله عوامل اثرگذار بر وضعیت مشاغل بوده‌اند.

بنابه اظهار صاحب نظران و علاقه‌مندان به مبحث فناوری اطلاعات، انقلاب فناوری اطلاعات در ابتدای راه بوده و هنوز دوران طفولیت خود را طی می‌کند. بدیهی است که در سال‌های آینده، اجزای این فناوری به مراتب از یکپارچگی و هماهنگی بیشتری برخوردار شده و اثرگذاری آن بر وضعیت اشتغال و ارتباط بین کشورهای توسعه یافته با کشورهای در حال توسعه به شدت خودنمایی خواهد کرد. چنانچه برای این پدیده رعدآسا، در برنامه‌های توسعه‌ای ملی جایگاه مناسبی ترسیم نگردد، ممکن است زمان و موقعیت فعلی نیز برای همیشه از دست برود.

## خودآزمایی

- ۱- فناوری اطلاعات را تعریف کنید. تعاریف‌های ارائه شده چه وجه اختلافی با هم دارند؟
- ۲- روش‌های پیش‌بینی فناوری را نام برده و هریک را به اختصار توضیح دهید.
- ۳- چه عواملی موجب پیدایش بازار کار تازه‌ای شده است که نیروی کار آن نیاز به مهارت و آموزش‌های جدیدی دارد؟
- ۴- فناوری چگونه بر بازارکار تأثیر می‌گذارد؟
- ۵- آیا می‌توانید یک نمونه مناسب دیگر (بجز کشور هندوستان) در ارتباط با فناوری اطلاعات و اشتغال‌زایی را تحلیل کنید؟
- ۶- چشم‌انداز آینده با تغییرات سریع فناوری چگونه خواهد بود؟