

بسمه تعالی



[www.arianfile.ir](http://www.arianfile.ir)

جزوه مبانی فناوری اطلاعات

ارائه شده توسط:

سایت آرین فایل

مرجع جدیدترین مقالات و جزوات

تجارت الکترونیک

## عصر اطلاعات

### (۱) انقلاب‌های فناوری

دانشمندان علوم تجربی، فناوری را استفاده از دانش علمی برای تعیین روش‌های انجام امور به شیوه‌ای تکرار شونده، تعریف کرده‌اند و دانشمندان علوم انسانی، انقلاب را یک رویداد تاریخی عمده که گسستگی را در بنیان اقتصاد، جامعه و فرهنگ به وجود می‌آورد. با در نظر داشتن این دو تعریف، در بررسی تاریخ دو انقلاب فناوری را مشاهده می‌کنیم؛ انقلاب صنعتی و انقلاب فناوری اطلاعات.

تاریخ‌نگاران علم نشان داده‌اند که دو انقلاب صنعتی در طول تاریخ رخ داده است؛ انقلاب اول در ثلث آخر قرن هجدهم آغاز شد که مشخصه آن فناوری‌هایی مانند ماشین بخار، ماشین نخ‌ریسی، فرایند کورت در متالوژی و در پهنه‌ای گسترده‌تر، جایگزینی ماشین با افزار دستی بود؛ انقلاب دوم تقریباً صد سال بعد روی داد که اختراع برق، موتورهای درون‌سوز، صنعت شیمی با مبنای علمی، ریخته‌گری کارآمد فولاد و آغاز فناوری‌های ارتباطی همراه با گسترش تلگراف و اختراع تلفن از مشخصات آن است. بین این دو انقلاب پیوستگی اساسی و نیز برخی تفاوت‌های بنیادین وجود دارد که مهم‌ترین آنها، اهمیت تعیین‌کننده دانش علمی در حفظ و هدایت توسعه فناوری پس از سال ۱۸۵۰ میلادی است. در هر دو مورد ما شاهد تحولات فناورانه شتابنده و بی‌سابقه هستیم. اینها به راستی "انقلاب" بودند، به این معنا که موجی ناگهانی و غیرمنتظره از کاربردهای فناوری، فرایندهای تولید و توزیع را دگرگون ساخت و سیلی از فرآورده‌های جدید را به وجود آورد.

انقلاب فناوری اطلاعات به عنوان یک انقلاب در دهه ۱۹۷۰ متولد شد. یادآوری چند تاریخ مرتبط با اکتشافات اساسی در فناوری‌های اطلاعات حائز اهمیت است. همه اینها در یک چیز اساسی اشتراک دارند؛ در حالی که عمدتاً متکی به دانش پیشین هستند و در امتداد فناوری‌های کلیدی به وجود آمدند، اما به دلیل دسترس‌پذیر بودن و هزینه رو به کاهش همراه با افزایش کیفیت، نوعی جهش کیفی را در انتشار گسترده فناوری در کاربردهای تجاری و غیرنظامی نمایش می‌دهند. این گونه بود که ریزپردازنده، ابزار اصلی گسترش میکروالکترونیک، در ۱۹۷۱ اختراع شد و در نیمه دهه ۱۹۷۰ رواج یافت. میکروکامپیوتر در ۱۹۷۵ اختراع شد و اولین محصول تجاری موفق آن، اپل II، در آوریل ۱۹۷۷ به بازار عرضه شد، تقریباً در همان تاریخی که مایکروسافت شروع به تولید سیستم‌های عامل برای میکروکامپیوترها کرد. زیراکس التو، که الگوی بسیاری از فناوری‌های نرم‌افزاری برای کامپیوترهای شخصی دهه ۹۰ به شمار می‌آید، در ۱۹۷۳ در آزمایشگاه‌های PARC

در پالواتو به وجود آمد. اولین سوئیچ الکترونیک در مقیاس صنعتی در ۱۹۶۹ ظاهر شد و سوئیچینگ دیجیتال در نیمه دهه ۷۰ تولید و در ۱۹۷۷ به صورت تجاری عرضه شد. اولین تولید صنعتی فیبر نوری در اوایل دهه ۷۰ صورت گرفت. همچنین در اواسط دهه ۷۰، شرکت سونی تولید تجاری دستگاه‌های ضبط ویدیویی را آغاز کرد و سرانجام مهم‌تر از همه، در ۱۹۶۹ آژانس طرح‌های پژوهشی پیشرفته وزارت دفاع ایالات متحده<sup>۱</sup> یک شبکه ارتباطی الکترونیک جدید به وجود آورد که در دهه ۷۰ رشد کرد و به اینترنت امروزی تبدیل شد.

## ۲) مقایسه انقلاب‌های فناوری

اولین انقلاب صنعتی، با این که بر شالوده‌ای علمی استوار نبود، به استفاده گسترده از اطلاعات و کاربرد و گسترش دانش پیشین اتکا داشت و ویژگی دومین انقلاب صنعتی پس از ۱۸۵۰ نقش تعیین‌کننده علم در پرورش نوآوری بود. در واقع، آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه، نخستین بار در صنعت شیمی آلمان در آخرین دهه‌های قرن نوزدهم ظاهر شدند. ویژگی بارز انقلاب فناوری کنونی نه محوریت دانش و اطلاعات، بلکه کاربرد این دانش و اطلاعات در تولید دانش و وسایل پردازش و انتقال اطلاعات است.

انقلاب صنعتی طی دو قرن بعد از ظهور، از مهد خود در سواحل اروپای غربی به بیشتر نقاط جهان گسترش یافت، اما گسترش، بسیار آهسته بود. برخلاف آن، فناوری‌های جدید اطلاعاتی با سرعت و در کمتر از دو دهه - در فاصله بین نیمه دهه ۱۹۷۰ تا نیمه دهه ۱۹۹۰- در سراسر جهان گسترش یافته‌اند. این امر، منطقی را به نمایش می‌گذارد که مانوئل کاستلز آن را ویژگی انقلاب فناوری اطلاعات می‌داند: "به کارگیری مستقیم فناوری-هایی که این انقلاب ایجاد می‌کند برای گسترش بیشتر این انقلاب و بدین طریق به هم پیوستن جهان از طریق فناوری اطلاعات".

خصیصه دیگری نیز انقلاب فناوری اطلاعات را از انقلاب‌های صنعتی متمایز می‌کند. در کانون آن انقلاب‌ها، نوآوری بنیادین در تولید و توزیع انرژی قرار داشت. اختراع ماشین بخار واقعیت اساسی انقلاب صنعتی است. برق نیروی اصلی انقلاب دوم است؛ به رغم دیگر پیشرفت‌های خارق‌العاده در صنعت شیمی، فولاد، موتور درون‌سوز، تلگراف و تلفن، دلیل این امر آن است که تنها از رهگذر تولید و توزیع برق بود که همه دیگر رشته‌ها توانستند کاربردهای خود را گسترش دهند و به یکدیگر متصل شوند.

<sup>1</sup> ARPA

این دو انقلاب صنعتی با کار روی فرایندی که کانون همه فرایندها بود- یعنی نیروی لازم برای تولید، توزیع و انتقال- در سرتاسر سیستم اقتصادی گسترش یافت و در تمام تار و پود اجتماعی رخنه کرد. منابع انرژی ارزان، قابل دسترس و متحرک باعث تقویت و افزایش نیروی بدن انسان شد و مبنایی مادی برای استمرار تاریخی حرکتی مشابه به سوی گسترش ذهن انسان پدید آورد. اما برخلاف اینها، هسته دگرگونی در انقلاب کنونی، اطلاعات و فناوری‌های پردازش و انتقال آن می‌باشد. اهمیت اطلاعات در این انقلاب، به اندازه همان اهمیتی است که منابع جدید انرژی در انقلاب‌های صنعتی پیاپی - از ماشین بخار تا برق، سوخت‌های فسیلی و حتی نیروی هسته‌ای- داشت، زیرا تولید و توزیع انرژی عامل اصلی و زیربنایی جامعه صنعتی بود.

### ۳) اهمیت اطلاعات

در دهه ۱۹۴۰ توان تولید بیشتر باعث موفقیت شرکت‌ها و سازمان‌ها بود. پس از گذشتن از این دوران و در دهه‌های پنجاه و شصت هنگامی که کارخانه‌ها با حجم انبوهی از محصولات تولید شده در انبارهایشان مواجه بودند، این توانایی در بازاریابی بود که برای موفقیت به کمک مدیران شرکت‌ها آمد. در دهه هفتاد، مهارت‌های اقتصادی و مالی مدیران، جایگزین توانمندی‌های قبلی برای کسب موفقیت در بازارهای به شدت فشرده و رقابتی بود.

از آغاز دهه هشتاد و به خصوص در سال‌های دهه نود، داشتن اطلاعات و بهره‌مندی از دانش چگونگی استفاده از این اطلاعات بود که به عنوان کلید موفقیت در دست‌ان مدیران، دولت‌مردان و کارشناسان قرار گرفت. سازمان‌های کوچک و بزرگ تحت تاثیر اقتصاد جهانی هستند، بنگاه‌های رقیب در عرصه بین‌المللی فعالیت می‌نمایند، محصولات و خدمات قابل ارائه متنوع‌تر می‌شوند، سطح تخصص در سازمان‌ها افزایش می‌یابد و فناوری‌های تولید مرتباً در حال تغییرند. شدت تغییر و تحولات و پیچیده‌تر شدن محیطی که سازمان‌ها در آن فعالیت دارند آنها را وادار می‌کند تا برای حفظ بقای خود تصمیم‌های بیشتر، پیچیده‌تر، دقیق‌تر و سریع‌تری را اتخاذ کنند. این تصمیم‌گیری‌ها جز با در دست داشتن اطلاعات صحیح و دقیق که به موقع تهیه شوند و به‌هنگام در سطح جهان منتقل شوند، امکان‌پذیر نیست.

خطای سیاست‌های دهه ۸۰ تا اواسط دهه ۹۰ این بود که به این یافته‌های اقتصاددانان که در نبود اطلاعات کامل بازار به تخصیص بهینه منابع نمی‌انجامد، بی‌توجهی کردند. ولی امروزه اقتصادهای مبتنی بر کار

و سرمایه جای خود را به اقتصادهای مبتنی بر اطلاعات می‌دهند. از جمله دلایل این جابجایی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ در دنیای امروز، هر روز بیش از پیش اطلاعات تولید می‌شود.
- ❖ پیشرفت در فناوری‌های پردازش اطلاعات، موجب افزایش ظرفیت فنی برای تولید و پردازش داده‌ها گردیده است.
- ❖ پیشرفت فناوری‌های مخابراتی موجب افزایش توان و اثربخش نمودن مبادله اطلاعات در درون و بیرون سازمان شده است.
- ❖ پیشرفت در فناوری‌های اطلاعاتی موجب بهبود و سهولت کاربرد آنها توسط کاربران شده است.
- ❖ افزایش سطح دانش افراد، موجب تقاضای بیشتر برای اطلاعات می‌شود.

نقش اطلاعات در مدیریت سازمان‌ها نقشی اساسی و حیاتی است. اطلاعات یکی از مهم‌ترین منابعی است که در اختیار مدیران قرار دارد که می‌توانند از آن هم به عنوان یک منبع برای ایجاد ارزش افزوده و هم به عنوان یک مزیت رقابتی استفاده کنند.

#### ۴) تعریف فناوری اطلاعات

انقلاب صنعتی، انسان را تا حد زیادی از کار بدنی معاف نمود و نیروی موتور جایگزین نیروی ماهیچه‌ها شد. این جایگزینی نیاز به بررسی بنیادی نیرو و ابزارهای تحلیل آن را ایجاد نمود. مکانیک نیوتنی و حساب دیفرانسیل و انتگرال در پرتوی این تحولات به وجود آمدند. امروزه یکی از ویژگی‌های دنیا و تمدن این است که توسعه فناوری به سمت جایگزین نمودن ابزارها با فعالیت‌های ذهنی می‌رود و حجم وسیع داده‌ها و اطلاعاتی که باید تولید، پردازش و تجزیه و تحلیل شوند، ما را به سوی توسعه مجموعه‌ای از فناوری‌های جدید به نام فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی<sup>۱</sup> رهنمون نموده که کار با اطلاعات و داده‌های فراوان را برای ما میسر می‌سازد.

در لغت‌نامه استاندارد فناوری اطلاعات آمریکا، فناوری اطلاعات چنین تعریف شده است: "هنر و علم کاربردی که در رابطه با داده‌ها و اطلاعات از جمله نقد، ارائه، پردازش، امنیت، انتقال، مبادله، نمایش، مدیریت، ساختار، انبار و بازیافت می‌باشد".

<sup>1</sup> Information and Communication Technology

در تعریفی جامع تر می توان واژه فناوری اطلاعات را به "مجموعه سخت افزار، نرم افزار و تئوری هایی که به نحوی اطلاعات را در اشکال مختلف جمع آوری، ذخیره، بازیابی، پردازش، نمایش، مدیریت و منتقل می کنند"، اطلاق کرد.

## ۵) داده، اطلاعات، دانش

داده<sup>۱</sup>، مجموعه ای از حقایق و امور مسلم درباره یک پدیده است. این لغت از کلمه لاتین "dare" استخراج شده که به معنای "دادن" است. داده ها به خودی خود مفهوم دارند ولی کاربردی برای آنها متصور نیست. اما اگر مورد پردازش قرار گیرند و به اطلاعات تبدیل شوند، دارای معنا می شوند. پیتز دراکر یادآور شده است که اطلاعات یعنی "داده های مربوط و هدفدار". به بیانی دیگر، از نظر او داده ها به تنهایی، "مربوط" و "هدفدار" نیستند.

داده ها فاقد معنی قابل استفاده اند، یعنی تنها بخشی از واقعیت ها را نشان داده و از هر نوع قضاوت، تفسیر و مبنای قابل اتکا برای اقدام مناسب، تهی هستند. داده ها را می توان مواد خام مورد نیاز برای تصمیم گیری به شمار آورد، چرا که نمی توانند عمل لازم را تجویز کنند. داده ها نشانگر ربط، بی ربطی و اهمیت خود نیستند، اما به هر حال برای سازمان ها اهمیت زیادی دارند، چرا که مواد اولیه ضروری برای خلق اطلاعات به شمار می آیند.

اطلاعات<sup>۲</sup> شامل سازماندهی، گروه بندی و مقوله بندی داده ها در الگویی معنادار هستند. اطلاعات باید متضمن آگاهی و حاوی داده هایی تغییردهنده باشد. واژه Inform در انگلیسی به معنای "شکل دادن" بوده و Information نیز به معنی "شکل دادن به بینش و دید دریافت کننده اطلاعات" است. اطلاعات برخلاف داده ها، معنی دار هستند؛ به تعبیر پیتز دراکر: "داشتن ارتباط و هدف، ویژگی اطلاعات است". اطلاعات نه تنها دارای قابلیت تاثیرگذاری بر گیرنده هستند، بلکه خود نیز شکل خاصی دارند و برای هدف خاصی سازمان می یابند. داده ها، زمانی به اطلاعات تبدیل می شوند که ارائه دهنده آنها معنی و مفهوم خاصی به آنها ببخشد و با افزودن ارزش به داده ها، در واقع آنها را به اطلاعات تبدیل کند. داده ها معمولاً در اثر فرایندهای زیر به اطلاعات تبدیل می شوند:

<sup>1</sup> Data

<sup>2</sup> Information

- ❖ گردآوری داده‌های مربوط به موضوعی مشخص.
- ❖ تقسیم‌بندی داده‌ها به بخش‌های کلیدی و تعیین‌کننده.
- ❖ تجزیه و تحلیل داده‌ها با محاسبات ریاضی و آماری.
- ❖ اصلاح و غلط‌گیری داده‌ها.
- ❖ خلاصه کردن داده‌ها در حجم کمتر.

دانش<sup>۱</sup>، وسیع‌تر، عمیق‌تر و غنی‌تر از داده و اطلاعات است. دانش، اطلاعاتی است که با تجربه، زمینه، تعبیر و تامل ترکیب شده و اقدام صحیح را ممکن می‌سازد. دانش، در ذهن دانشور به وجود آمده و به کار می‌رود. دانش در سازمان‌ها نه تنها در مدارک و ذخایر دانش، بلکه در رویه‌های کاری، فرایندهای سازمانی، اعمال و هنجارها مجسم می‌شود. دانش در خود مردم وجود دارد و بخشی از پیچیدگی ندانسته‌های انسانی است.

دانش از اطلاعات و اطلاعات از داده‌ها ریشه می‌گیرند. تبدیل اطلاعات به دانش در عمل بر عهده خود بشر است. این تبدیل‌ها از طیف واژه‌های زیر – که در زبان انگلیسی همگی با حرف C شروع می‌شوند – صورت می‌پذیرند؛ مقایسه (Compare)، پیامدها (Consequences)، ارتباطات (Connections) و گفت و گو (Conversation).

سلسله مراتب داده، اطلاعات و دانش را معمولاً به شکل ۱-۱ نمایش می‌دهند.

پیتر چکلند تقسیم‌بندی دیگری را در چهار مرحله ارائه می‌دهد. در مرحله اول داده به معنای حقایقی است که در اطراف ما وجود دارد. از حجم زیاد داده‌هایی که به ما داده می‌شود، آن بخشی که مورد توجه ما قرار دارد، دریافته<sup>۲</sup> نامیده می‌شود که از لغت لاتین "capere" به معنای "دریافتن" برداشت شده است.

دریافته‌های ما در صورتی که در زمینه‌ای قرار گیرند و به عنوان بخشی از کل فراگیرتری معنی شوند، اطلاعات نام دارند. این فرایند می‌تواند ادامه یابد و منجر به چارچوب‌های گسترده‌تری از اطلاعات مختلف و مرتبط به هم شود که در آن صورت باید از لغت دانش استفاده کرد. چکلند فرایند تبدیل این چهار مورد را به صورت شکل ۱-۲ خلاصه کرده است.

<sup>1</sup> Knowledge

<sup>2</sup> Capta

شکل ۱-۱- سلسله مراتب داده، اطلاعات و دانش



دانش می‌تواند براساس کارکردهایی که دارد تقسیم‌بندی شود. دانش می‌تواند کارکرد توصیفی داشته باشد و به بیان چه چیزی یک پدیده بپردازد. می‌تواند کارکرد فرایندی داشته باشد و چگونگی انجام واقعه‌ای را توصیف کند یا می‌تواند کارکرد علت و معلولی داشته باشد و چرایی وقوع یک پدیده را تبیین نماید. کوئین و همکارانش دانش حرفه‌ای در یک سازمان را به ترتیب صعودی اهمیت، در چهار سطح به شرح زیر تعریف کرده‌اند:

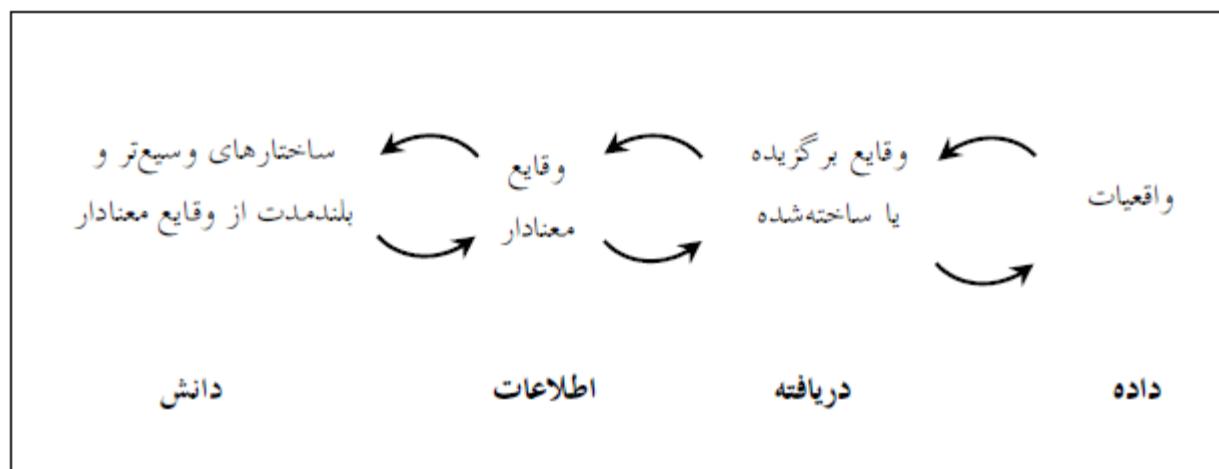
- ❖ دانش درک یا دانستن چه چیزها: از طریق آموزش رسمی به دست می‌آید. این سطح از دانش، برای سازمان ضروری است، لیکن برای موفقیت تجاری کافی نیست.
- ❖ مهارت پیشرفته یا دانستن چگونگی‌ها: تبدیل آموخته‌های کتابی به اجرای اثربخش، توانایی به کارگیری اصول علمی یک رشته در دنیای پیچیده واقعی. این سطح از دانش برای سازمان ارزش افزوده زیادی به دنبال می‌آورد.
- ❖ فهم سیستم‌ها یا دانستن چراها: دانش عمیق از چگونگی و روابط علت و معلولی یک رشته علمی. این دانش به افراد حرفه‌ای اجازه می‌دهد تا از سطح اجرای وظایف فراتر روند و به حل مسائل وسیع‌تر و پیچیده‌تر بپردازند و ارزشی فوق‌العاده را برای سازمان‌ها ایجاد کنند.
- ❖ خلاقیت خودانگیخته با توجه به چراها: شامل انگیزه، اشتیاق و تطبیق برای موفقیت می‌شود. گروه‌هایی که این خاصیت را دارند معمولاً نتایج بهتری از گروه‌های با سرمایه فیزیکی بیشتر تولید می‌کنند. بدون این خصوصیت، دانش حرفه‌ای سازمان ممکن است دچار رخوت شود و از تغییر و بهبود در جهت تطابق با الزامات محیط پیرامونی باز بماند.

### سواد اطلاعاتی

هنگامی که پدیده‌ها به طور چشمگیری تغییر می‌کنند، مفاهیم نیز به طور مداوم متحول می‌شوند. تحول در معنای مفاهیم معمولاً با گسترش یافتن معنای آنها حاصل می‌شود. یکی از این مفاهیم "سواد" است. قرن‌های متمادی، باسواد به کسی گفته می‌شد که توانایی خواندن و نوشتن به یک زبان خاص را داشت، اما در سال‌های اخیر و با پدیدار شدن فناوری‌های جدید، این مفهوم نیز مانند بسیاری از مفاهیم دیگر دچار تحول شد. امروزه این نکته مسلم شده است که برای پیشبرد دانش، افراد علاوه بر داشتن توانایی‌های ابتدایی مانند خواندن و نوشتن، باید توانایی‌هایی مثل تفسیر کردن اطلاعات و یافتن ساختارهای اطلاعاتی را نیز داشته باشند.

بیان این واقعیات، اهمیت داشتن و به کار بردن اطلاعات در زندگی روزمره انسان‌ها را نمایان می‌سازد. در چنین وضعی افراد در هیچ دوره‌ای از زندگی خود از یادگیری بی‌نیاز نخواهند بود. در نتیجه فراگیر شدن و تشدید اهمیت اطلاعات، مفهوم کلی تعلیم و تربیت نیز دچار تحول خواهد شد.

شکل ۱-۲- ارتباط میان داده، دریافت، اطلاعات و دانش



در چنین شرایطی دانستن روش‌های جدید برای جمع‌آوری، تحلیل و استفاده از اطلاعات و در یک کلام، داشتن سواد اطلاعاتی<sup>۱</sup> بسیار ضروری خواهد بود.

<sup>1</sup> Information literacy

منظور از افراد باسواد اطلاعاتی چیست؟ به طور خلاصه اگر فردی در زمینه‌های زیر دارای توانایی باشد، باسواد اطلاعاتی نامیده می‌شود:

- ❖ دانستن اهمیت اطلاعات برای حل مسائل.
- ❖ شناختن نیازهای اطلاعاتی.
- ❖ تعیین پرسش‌هایی بر مبنای نیازهای اطلاعاتی.
- ❖ شناختن منابع اطلاعاتی.
- ❖ دانستن نحوه جمع‌آوری اطلاعات.
- ❖ مشخص کردن ارزش اطلاعات.
- ❖ پیدا کردن ارتباط میان اطلاعات.
- ❖ دانستن چگونگی افزودن اطلاعات جدید به مجموعه اطلاعات قبلی.
- ❖ دانستن نحوه استفاده از اطلاعات برای حل مسائل.

برای شخصی که سواد اطلاعاتی دارد، بهره‌گیری از فنون الکترونیکی برای حل مسائل و دانستن چگونگی استفاده از رایانه ضروری است. البته سواد اطلاعاتی فراتر از سواد رایانه‌ای است. یک فرد باسواد رایانه‌ای کسی است که دانش و تجربه لازم برای بهره‌مند شدن از توانمندی‌های رایانه را دارد، ولی سواد اطلاعاتی شامل چند نکته ریزتر می‌شود که علاوه بر استفاده از ابزار فنی، بر محتوی نیز تاکید دارد.

افراد باسواد اطلاعاتی کسانی هستند که آموخته‌اند چگونه بیاموزند. به جای فراگیری تمام اطلاعات موجود، کاری که در عصر اطلاعات حتی در مورد یک شاخه بسیار جزئی دانش غیرممکن است، آموخته‌اند که اطلاعات، چگونه و در کجا یافت می‌شوند، دانش چگونه سازماندهی می‌شود، چگونه می‌توان اطلاعات مورد نیاز را یافت و چگونه باید اطلاعات را به دیگران عرضه کرد. آنها افرادی هستند که برای یادگیری در تمام طول زندگی آماده شده‌اند، زیرا همواره می‌توانند اطلاعات مورد نیاز برای کارها یا تصمیم‌گیری‌های مختلف را بیابند.

نکته مهمی که در اینجا باید اضافه شود این است که کاربرد سواد اطلاعاتی تنها به حل مسائل و یافتن پاسخ برای پرسش‌های متنوع محدود نمی‌شود. بسیاری از متخصصان علوم مختلف بر این باورند که در قرن حاضر، قسمت عمده وقت کارشناسان به جای حل مسائل، صرف شناختن مسائل خواهد شد. اهمیت این موارد، از پیچیدگی جوامع و سیستم‌های موجود در آن، اعم از ماشینی و انسانی ناشی می‌شود. برای غلبه بر این

پیچیدگی و فهم مسائل موجود در جوامع، هیچ چیز نمی‌تواند جای تسلط داشتن بر اطلاعات را بگیرد. در اینجاست که سواد اطلاعاتی می‌تواند کمک بسیار خوبی برای شناختن و فهم مسائل باشد.

سواد اطلاعاتی نیز همچون سواد سنتی باید در اختیار همه افراد جامعه قرار گیرد. زیرا علاوه بر موانع اقتصادی، فرهنگی و تربیتی، شکاف‌ها و اختلافات بسیاری موجود است که افراد را از کسب دانش لازم و مهارت‌های مورد نیاز و قابلیت‌های کافی باز می‌دارد. شکاف میان افراد باسواد اطلاعاتی و کسانی که سواد را با روش‌های متداول دنبال می‌کنند، روز به روز بیشتر می‌شود. از همین رو، متخصصان تعلیم و تربیت و برنامه‌ریزان آموزشی باید تلاش کنند تا سطح سواد اطلاعاتی تمامی شهروندان افزایش یابد. این آموزش‌ها علاوه بر چگونگی استفاده از فناوری‌های جدید مانند چندرسانه‌ای‌ها، باید شامل مواردی چون چگونگی جمع‌آوری، پردازش، استفاده، ارزشیابی، انتقال و انتشار اطلاعات باشد.

## آشنایی با رایانه‌ها

### (۱) رایانه

رایانه<sup>۱</sup>، وسیله‌ای برای پردازش داده‌هاست. رایانه به عنوان یک ماشین محاسباتی الکترونیکی توانایی انجام حجم زیادی از محاسبات تکراری در زمانی کوتاه را دارا می‌باشد. رایانه‌ها معمولاً سه کار اساسی زیر را انجام می‌دهند:

- ❖ ورودی‌های ساختاریافته را دریافت می‌کنند.
- ❖ این ورودی‌ها را براساس قواعد از پیش تعیین شده و دستورالعمل‌های مشخص مورد پردازش قرار می‌دهند.
- ❖ نتایج حاصل از این عملیات را به صورت خروجی‌های معنی‌دار ارائه می‌دهند.

### (۲) نسل‌های رایانه‌ها

برای توصیف روندهای تکاملی در رایانه‌ها، آنها را به نسل‌های پنج‌گانه تقسیم می‌کنند. در این قسمت به معرفی ویژگی‌های کلی هر یک از این نسل‌ها می‌پردازیم.

در نسل اول رایانه‌ها از لامپ‌های خلا<sup>۲</sup> به عنوان فناوری پایه و جزء اصلی در مدارهای داخلی استفاده می‌شد. قدرت محاسباتی در این نسل حداکثر به ده هزار دستور بر ثانیه می‌رسید، وسیله ذخیره اطلاعات در آنها استوانه‌های گردان مغناطیسی با ظرفیت دو کیلو بایت و دستگاه ورود اطلاعات کارت‌های منگنه شده<sup>۳</sup> بود. حجم این رایانه‌ها بسیار بزرگ بود و نیاز به مصرف میزان زیادی نیروی برق داشتند. رایانه ENIAC<sup>۴</sup> که در زمره این نسل قرار می‌گیرد سی تن وزن داشت و مساحتی معادل ۱۷۰ متر مربع از فضا را اشغال می‌کرد. در این رایانه ۱۸۰۰۰۰ لامپ خلا به کار رفته بود و در هر ساعت ۱۵۰ کیلووات انرژی مصرف می‌کرد.

در نسل دوم رایانه‌ها ترانزیستور جایگزین لامپ خلا شد. این جایگزینی سبب شد تا ضمن افزایش توان محاسباتی در رایانه‌های این نسل تا سیصد هزار دستور بر ثانیه، مصرف آنها کمتر شده و اندازه آنها نیز کوچکتر

<sup>1</sup> Computer

<sup>2</sup> Vacuum Tube

<sup>3</sup> Punched Card

<sup>4</sup> Electronic Numerical Integrator and Calculator

شود. در این نسل دستگاه ورود اطلاعات همچنان کارت‌های منگنه شده بود اما کاربرد حلقه‌های مغناطیسی به عنوان وسیله ذخیره اطلاعات، حجم حافظه آنها را تا سی و دو کیلوبایت افزایش داد.

اختراع فناوری مدارهای یکپارچه سبب شد تا بتوان تعداد و تراکم ترانزیستورها در مدارهای الکترونیکی را افزایش داد و به همین خاطر توان محاسباتی در رایانه‌های این نسل تا پنج میلیون دستور بر ثانیه افزایش پیدا کرد. اندازه این رایانه‌ها کوچکتر و توان مصرفی آنها کمتر از نسل‌های پیشین بود اما کارت‌های منگنه شده همچنان اصلی‌ترین وسیله ورود اطلاعات به آنها محسوب می‌شد. به وجود آمدن دیسک‌های مغناطیسی، ظرفیت ذخیره‌سازی در رایانه‌های این نسل را تا دو مگابایت بالا برد. در همین زمان کدهای ۸ رقمی به عنوان راهی برای به رمز درآوردن اطلاعات، گسترش یافت و اندازه یک حرف<sup>۱</sup> به عنوان اندازه کوچک‌ترین واحد حافظه استاندارد شد. در این زمان ایجاد سازگاری بیشتر میان رایانه‌ها به منظور استانداردسازی سیستم‌های بهره‌بردار، مورد توجه قرار گرفت. رایانه مدل IBM 360 که کاربردهای فراوانی پیدا کرد در این زمان به بازار عرضه شد.

با به کار بردن فناوری ریزپردازنده‌ها<sup>۲</sup> در نسل چهارم رایانه‌ها (رایانه‌های فعلی مورد استفاده)، توان محاسباتی تا دویست میلیون دستور بر ثانیه افزایش پیدا کرد. در این دوره وسایل ورود اطلاعات به رایانه‌ها و دستگاه‌های ذخیره‌سازی اطلاعات بسیار متنوع شد و گنجایش حافظه‌ها به بیش از چند گیگابایت رسید. همزمان، اندازه رایانه‌ها نیز بسیار کوچک شد و به همان نسبت توان مصرفی آنها نیز بسیار کاهش یافت. در این دوره رایانه‌های شخصی، کاربردهای بسیار گسترده‌ای پیدا کردند.

ژاپنی‌ها در اوایل دهه ۱۹۸۰ اعلام کردند که بر روی اختراع رایانه‌هایی فعالیت می‌کنند که با استفاده از فناوری پردازش موازی و تکنیک‌های هوش مصنوعی بتوانند به رایانه‌ها توان استنباط و استدلال کردن بدهند. به این نسل از رایانه‌ها که هنوز به تولید نرسیده‌اند ولی پیش‌بینی می‌شود که توان محاسباتی آنها از چند میلیارد دستور در ثانیه تجاوز کند، رایانه‌های نسل پنجم می‌گویند.

اگر روندهای موجود در صنعت رایانه را به طور خلاصه بررسی کنیم، درمی‌یابیم که در این مدت ضمن افزایش سرعت پردازش، قابلیت ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات، حجم و قیمت رایانه‌ها کاهش پیدا کرده است. شدت این تحولات به قدری زیاد بوده است که به عنوان مثال مطرح می‌شود اگر تغییراتی که از زمان اختراع نخستین رایانه‌ها تاکنون در آنها به وجود آمده است، در صنعت اتومبیل‌سازی نیز به وجود آمده بود. امروزه اتومبیل‌ها به اندازه سر سوزن کوچک بودند، قدرتی به اندازه بزرگ‌ترین کشتی‌های مسافربری داشتند، در هر یک میلیون

<sup>1</sup> Character

<sup>2</sup> Microprocessor

کیلومتر یک لیتر بنزین مصرف می‌کردند و در عین حال قیمت آنها از ده سنت تجاوز نمی‌کرد. در جدول ۱-۲ اطلاعاتی در مورد مهم‌ترین تحولات فناوری در حوزه رایانه‌ها ارائه شده است.

### ۳) انواع رایانه‌ها

با توجه به موارد کاربرد، رایانه‌ها به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند. رایانه‌های تک‌منظوره<sup>۱</sup> تنها به انجام یک کار خاص اختصاص دارند؛ کنترل ماشین‌هایی که در آنها تعبیه شده‌اند. این رایانه‌ها با استفاده از مجموعه ثابت و دائمی از دستورالعمل‌ها طوری برنامه‌ریزی شده‌اند تا کارهای خاصی را انجام دهند. رایانه‌هایی که درون لوازم خانگی، تلفن‌ها، اتومبیل‌ها یا چراغ‌های راهنمایی قرار دارند، در این دسته هستند. البته همه رایانه‌های تک‌منظوره کوچک نیستند. رایانه‌های مورد استفاده در ایستگاه‌های فضایی یا جنگنده‌های نظامی و دستگاه‌های رایانه‌ای پزشکی نمونه‌هایی از رایانه‌های تک‌منظوره با ابعاد متوسط و بزرگ هستند.

اما نوع دیگری از رایانه‌ها هستند که قابل برنامه‌ریزی هستند و می‌توان عملکرد آنها را با تغییر برنامه‌هایی که کنترل آنها را به عهده دارند، برای انجام کارهای مختلف تغییر داد. به این رایانه‌ها، رایانه‌های همه‌منظوره<sup>۲</sup> گفته می‌شود.

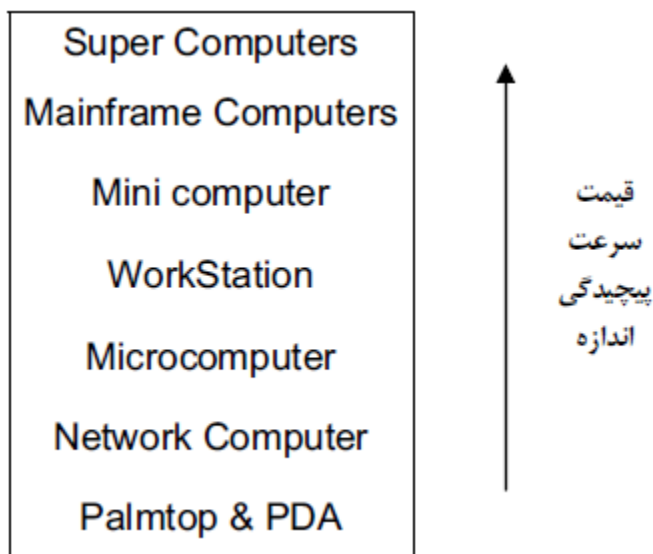
رایانه‌ها را با توجه به سرعت، پیچیدگی، اندازه و قیمت نیز می‌توان رده‌بندی نمود. شکل ۱-۲ این رده‌بندی را نمایش می‌دهد. در بالای این رده‌بندی ابررایانه‌ها<sup>۳</sup> قرار دارند که سریع‌ترین رایانه‌هایی هستند که تا به حال به وجود آمده‌اند و از آنها در تحقیقات علمی و مواردی مانند شبیه‌سازی و پیش‌بینی وضع هوا استفاده می‌شود.

<sup>1</sup> Special-Purpose

<sup>2</sup> General-Purpose

<sup>3</sup> Super Computers

شکل ۱-۲- رده بندی رایانه ها



رایانه های بزرگ<sup>۱</sup> رایانه هایی هستند که برای پردازش حجم بالایی از اطلاعات در موسسات آموزشی یا بنگاه های دولتی به کار می روند. دسته دیگری از رایانه ها که از نظر قدرت و اندازه در حد متوسطی قرار دارند رایانه های متوسط<sup>۲</sup> نام دارند و در کارخانه های بزرگ و آزمایشگاه های علمی مورد استفاده قرار می گیرند.

ایستگاه های کاری<sup>۳</sup> ظاهری شبیه به رایانه های شخصی دارند ولی به دلیل قدرت بالا و توانایی انجام محاسبات پیچیده معمولا توسط دانشمندان و مهندسانی که به قابلیت های بیشتری نیاز دارند، به کار برده می شوند. ریزرایانه ها<sup>۴</sup> یا رایانه های شخصی که معمولا تنها یک نفر از آنها استفاده می کند به دلیل قابلیت های متنوعی که دارند به طور گسترده در منازل، مدارس، دانشگاه ها، بنگاه های اقتصادی و ... به کار می روند. رایانه های شبکه<sup>۵</sup> فقط به عنوان یک ترمینال برای ورود و خروج اطلاعات عمل می کنند و اعمال پردازشی لازم را توسط یک رایانه قدرتمند که به آن متصل می شوند به انجام می رسانند.

در سال های اخیر و به دلیل نیاز به استفاده از رایانه در هر شرایطی، رایانه های قابل حمل<sup>۶</sup> گسترش بسیار زیادی پیدا کرده اند. این کامپیوترها ممکن است بیشتر توانایی های یک رایانه شخصی را دارا باشند و صرفا ابعاد آنها

<sup>1</sup> Main Frames

<sup>2</sup> Mini Computers

<sup>3</sup> Workstations

<sup>4</sup> Micro Computers

<sup>5</sup> Network Computers

<sup>6</sup> Portable

کوچکتر بوده و قابلیت حمل داشته باشند که در این صورت به آنها رایانه‌های کیفی<sup>۱</sup> یا کتابی<sup>۲</sup> می‌گویند و یا برای انجام اموری مانند برنامه‌ریزی فعالیت‌های روزانه به کار می‌روند که به آنها رایانه‌های جیبی<sup>۳</sup> می‌گویند. رایانه‌های جیبی، رایانه‌های سبک و کوچکی هستند که می‌توانند کارهای ساده‌ای مثل ارسال نامه‌های الکترونیکی و برنامه‌ریزی روزانه را انجام دهند و اطلاعات ضروری فرد مانند: قرار ملاقات‌ها، تلفن‌ها، آدرس‌های پست الکترونیکی و ... را در خود نگه دارند. در یک رایانه جیبی کاربر با استفاده از یک قلم خاص می‌تواند مطالب خود را بر روی صفحه نمایش بنویسد. نوع خاصی از این نوع رایانه‌ها که Palmtop نامیده می‌شوند، دارای یک صفحه کلید کوچک متصل به خودشان هستند. یکی از قابلیت‌های مهم رایانه‌های جیبی امکان ارتباط آنها با ریزرایانه‌هاست. این موضوع از این نظر اهمیت دارد که هیچ رایانه جیبی همه قابلیت‌های یک ریز کامپیوتر را ندارد. لذا برای استفاده بهینه از آنها باید بتوانید اطلاعاتشان را با سایر رایانه‌ها تبادل کنید.

#### ۴) معماری سیستم‌های رایانه‌ای

سیستم‌های رایانه‌ای معمولاً به چهار صورت توسط کاربران به کار گرفته می‌شوند. در پردازش شخصی<sup>۴</sup> هر کاربری رایانه خود را در اختیار دارد و به ندرت از داده‌ها و یا منابع اشتراکی استفاده می‌کند. این روش برای کارهای شخصی مانند کار با واژه‌پردازها و صفحه گسترده‌ها یا شرکت‌های کوچکی که عملیات پیچیده‌ای ندارند، بسیار مناسب است. در این شیوه کاربران مختلف برای انجام کارهای خود از قابلیت انعطاف بالایی بهره‌مند می‌شوند و کمتر از کارهای دیگران تاثیر می‌پذیرند. اما در عوض انجام کارهای مشترک مشکل می‌باشد و نرم‌افزار و سخت‌افزار بلااستفاده و تکراری زیاد است.

در پردازش متمرکز<sup>۵</sup> تمامی ترمینال‌ها به یک رایانه مرکزی وصل می‌باشند که پردازش عملیات مربوط به چندین کاربر و کنترل عملیات مربوط به لوازم جانبی مانند چاپگرها را بر عهده دارد. این روش از امنیت بیشتری برخوردار است و انجام یک سری عملیات خاص بر روی حجم انبوهی از اطلاعات را از نظر اقتصادی به صرفه می‌کند. ولی نگهداری از این سیستم‌ها نیاز به کارشناسان خاص دارد و در صورت به وجود آمدن نقصی در رایانه مرکزی، کل سیستم دچار مشکل می‌شود.

<sup>1</sup> Laptop

<sup>2</sup> Note Book

<sup>3</sup> Personal Digital Assistant

<sup>4</sup> Personal Computing

<sup>5</sup> Central Computing

در پردازش توزیع شده<sup>۱</sup> کاربران می‌توانند رایانه مستقل مخصوص به خود داشته باشند اما از یک شبکه نیز برای استفاده از داده‌ها و منابع مشترک یا زمان استفاده می‌شود. این روش ضمن افزایش قابلیت استفاده از منابع مشترک، امکان انجام برخی از کارها حتی در زمانی که بخشی از شبکه تعطیل یا خاموش باشد را فراهم می‌کند. مدیریت منابع مشترک در این سیستم‌ها و حفظ امنیت آنها مشکل‌تر است.

در پردازش شبکه‌ای<sup>۲</sup> بخشی از محاسبات در رایانه کاربر انجام می‌شود، اما پردازش به طور مرکزی در رایانه‌ای که همه رایانه‌های کاربران به آن متصل می‌باشند، کنترل می‌شود. این روش نیز قابلیت استفاده از منابع مشترک را افزایش می‌دهد، در عین حالی که مدیریت آن نسبت به پردازش توزیع شده آسان‌تر است. اما مساله اعتماد به رایانه مرکزی و قابلیت محدود پردازش برای هر رایانه از مشکلات آن می‌باشد.

هر یک از این شیوه‌های پردازش مزایا و مشکلات خاص خود را دارند. از این رو در عمل ممکن است که ترکیبی از این شیوه‌ها با هم به کار روند.

#### جدول ۱-۲- تاریخ‌نگاری تحول فناوری‌ها در حوزه رایانه‌ها

اختراع اولین ماشین حساب خودکار مکانیکی توسط پاسکال	۱۶۴۲
اختراع اولین ماشین حساب همه‌منظوره توسط لایبنیتز	۱۶۷۳
اختراع اولین ماشین حسابی که به تولید انبوه رسید	۱۸۲۰
اختراع موتور تحلیل توسط چارلز بابیج (پدر کامپیوترهای خودکار)	۱۸۲۲
ارائه اولین ایده برنامه‌سازی توسط آگوست آدا	۱۸۳۳
معرفی جبر بول به عنوان پایه طراحی مدارهای منطقی	۱۸۵۴
اختراع ماشین محاسبات منطقی	۱۸۶۹
اختراع اولین ماشین جمع چرخ‌دنده‌ای	۱۸۷۴
اختراع ماشین آنالوگ پیش‌بینی‌کننده جزر و مد	۱۸۷۹
اختراع اولین ماشین حساب صفحه کلیدی	۱۸۸۵
اختراع اولین سیستم کارت پانچ الکترومکانیکی	۱۸۸۶
اختراع اولین ماشین جمع و لیست‌گیری	۱۸۹۰

<sup>1</sup> Distributed Computing

<sup>2</sup> Network Computing

اختراع اولین ماشین ضرب موفق	۱۸۹۳
تولید لامپ خلا	۱۹۰۶
اختراع Flip Flop	۱۹۱۹
اختراع اولین ماشین حساب خودکار	۱۹۲۰
اختراع اولین رایانه آنالوگ برای معادلات دیفرانسیل	۱۹۳۱
ارائه اولین برنامه مکانیکی	۱۹۳۳
ارائه مدل عمومی ماشین‌های منطقی توسط تورینگ	۱۹۳۶
اولین کاربرد جبر بول در سوئیچینگ مدارهای منطقی	۱۹۳۷
اختراع اولین ماشین حساب الکترومکانیکی	۱۹۳۸
اختراع اولین رایانه دیجیتال الکترونیکی با نام ABC در کالج ایالتی آیووا	۱۹۳۹
اختراع اولین رایانه همه‌منظوره که توسط برنامه کنترل می‌شد	۱۹۴۱
اختراع اولین رایانه دیجیتال الکترونیکی بزرگ با نام ENIAC در دانشگاه پنسیلوانیا	۱۹۴۶
اختراع اولین ترانزیستور	۱۹۴۷
اختراع اولین حلقه مغناطیسی	۱۹۴۹
اختراع اولین رایانه محاوره‌ای	۱۹۵۰
اختراع اولین رایانه تجاری با نام UNIVAC	۱۹۵۱
اختراع اولین رایانه ترانزیستوری همه‌منظوره با نام TRADIC	۱۹۵۴
اختراع اولین سیستم ذخیره‌سازی با دستیابی تصادفی	۱۹۵۶
معرفی FORTRAN به عنوان اولین زبان برنامه‌سازی سطح بالا	۱۹۵۷
معرفی LISP به عنوان اولین زبان برنامه‌سازی هوش مصنوعی	۱۹۵۸
معرفی مدارهای مجتمع ساخته شده از نیمه رسانا	۱۹۵۸
معرفی COBOL به عنوان اولین زبان برنامه‌سازی سطح بالای قابل حمل	۱۹۶۰
معرفی اولین حافظه مجازی	۱۹۶۱
تولید اولین مینی رایانه تجاری موفق با نام PDP8 توسط شرکت DEC	۱۹۶۳
تولید رایانه مدل IBM 360	۱۹۶۴
اجرای اولین برنامه نوشته شده به زبان BASIC	۱۹۶۴
تولید اولین سوپر رایانه تجاری موفق با نام CDC6600 توسط شرکت Control Data	۱۹۶۴
تولید فیبر نوری	۱۹۷۰
معرفی مدل بانک اطلاعاتی رابطه‌ای	۱۹۷۰
معرفی اولین لیزر نیمه هادی	۱۹۷۰

تکمیل اولین سیستم خبره که در تعیین ساختار مولکولی مواد کاربرد داشت	۱۹۷۱
تولید اولین ریزپردازنده توسط شرکت اینتل	۱۹۷۱
تولید اولین رایانه شخصی با نام Kenbak توسط بلانکن بیکر	۱۹۷۱
ایجاد اولین شبکه رایانه‌ای محلی تجاری	۱۹۷۷
ارائه اولین رایانه شخصی توسط IBM	۱۹۸۱
ساخت اولین رایانه براساس معماری پردازش موازی با استفاده از ۲۵۶ ریزپردازنده	۱۹۸۱
اختراع ترانزیستور نوری	۱۹۸۳
معرفی اولین رابط کاربر گرافیکی توسط کمپانی مک اینتاش	۱۹۸۴
ساخت اولین ریزپردازنده نوری	۱۹۸۹
معرفی سیستم عامل ویندوز توسط کمپانی مایکروسافت	۱۹۹۰
ساخت اولین کامپیوتر نوری	۱۹۹۰
ارائه اولین وسیله ذخیره‌سازی نوری با چگالی بسیار بالا توسط IBM	۱۹۹۳

## آشنایی با سخت‌افزار رایانه

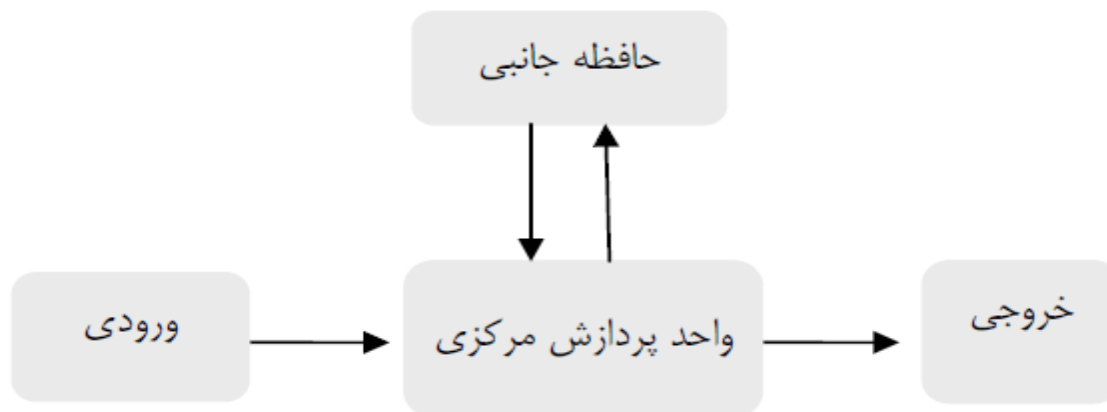
### (۱) سخت‌افزار

سخت‌افزار<sup>۱</sup> به تمامی وسایل، امکانات و قطعات رایانه اطلاق می‌شود که قابل لمس و قابل دیدن، تغییر دادن و تعمیر و تعویض نمودن می‌باشند. در اواخر دهه ۱۹۴۰ جان فون نیومان و همکارانش شرحی از معماری داخلی یک رایانه الکترونیکی ایده‌آل ارائه دادند که اغلب رایانه‌هایی که تاکنون تولید و عرضه شده‌اند از این معماری تبعیت می‌کنند. اجزاء اصلی این معماری عبارت بودند از:

- ❖ واحد پردازش مرکزی<sup>۲</sup>
- ❖ واحد حافظه<sup>۳</sup>
- ❖ واحد ورودی<sup>۴</sup>
- ❖ واحد خروجی<sup>۵</sup>

شکل ۱-۳ نحوه ارتباط درونی این واحدها با یکدیگر را نمایش می‌دهد.

شکل ۱-۳- نحوه ارتباط واحدهای رایانه



<sup>1</sup> Hardware

<sup>2</sup> Central Process Unit

<sup>3</sup> Memory Unit

<sup>4</sup> Input Unit

<sup>5</sup> Output Unit

## ۲) وسایل ورودی

عمل ورودی، فرایندی است که طی آن داده‌های قابل فهم توسط انسان به اطلاعات قابل فهم توسط رایانه‌ها تبدیل می‌شوند. داده‌های ورودی به دو شکل مستقیم و غیرمستقیم وارد رایانه می‌شوند.

### ۲-۱) ورودی غیر مستقیم

در این نوع ورودی داده‌ها با استفاده از صفحه کلید<sup>۱</sup> تایپ شده و سپس به زبان قابل فهم توسط رایانه تبدیل می‌شوند. صفحه کلید متداول‌ترین وسیله برای ورود داده‌ها به رایانه است. وقتی کلیدی از صفحه کلید فشرده می‌شود، یک سیگنال الکتریکی ایجاد می‌شود که موقعیت کلید منتشر شده را مشخص می‌کند. در بعضی از رایانه‌های کوچک و جیبی از نوع دیگری صفحه کلید به نام صفحه کلید مجازی استفاده می‌شود. در این نوع صفحه کلید، تصویر کلیدها بر روی نمایشگر به نمایش درمی‌آید و با استفاده از انگشت یا قلم مخصوص می‌توان از آن استفاده کرد.

### ۲-۲) ورودی مستقیم

در صورتی که داده‌ها به صورت مستقیم و بدون نیاز به تبدیل به رایانه وارد شوند هم هزینه‌ها و هم احتمال خطا کاهش پیدا می‌کند. وسایل ورودی مستقیم به سه دسته تقسیم می‌شوند: وسایل اشاره‌گر<sup>۲</sup>؛ وسایل پویش‌گر<sup>۳</sup>؛ ورودی‌های صوتی و حسگرها.

#### ▪ وسایل اشاره‌گر

Joy Stick ساده‌ترین وسیله اشاره‌گر است که در کار با رایانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. موشواره<sup>۴</sup> و قلم نوری از دیگر وسایل اشاره‌گر هستند. موشواره‌ها از سیگنال‌های الکتریکی (در موشواره‌های مکانیکی) یا نوری (در موشواره‌های نوری) و قلم نوری با تشکیل مدار فتوالکتریک، داده‌ها را وارد رایانه می‌کنند. پیش از این در رایانه‌های کیفی Trackball کار موشواره را انجام می‌داد. در بعضی از فروشگاه‌ها، بانک‌ها و سایر محل‌های

<sup>1</sup> Key Board

<sup>2</sup> Pointers

<sup>3</sup> Scanners

<sup>4</sup> Mouse

عمومی از فناوری دیگری به نام صفحه نمایش لمسی<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. در این فناوری گزینه‌هایی بر روی نمایشگر به نمایش درمی‌آید و با استفاده از انگشت می‌توان گزینه‌ها را انتخاب کرد.

### ▪ وسایل پویش‌گر

وسایل پویش‌گر، تصویر داده‌های ورودی را می‌گیرند و آن را به داده دیجیتال قابل پردازش توسط رایانه تبدیل می‌کنند. پویش‌گر تصویری، دوربین دیجیتال و بارکدخوان<sup>۲</sup> از انواع وسایل پویش‌گر هستند.

پویش‌گر تصویری تصاویر موجود بر سطح کاغذ را به سیگنال‌های الکترونیکی تبدیل می‌نماید و به صورت کد دیجیتال در حافظه ذخیره می‌کند. کدخوان، یک پویش‌گر فتوالکتریک است که برای خواندن کد کالاها و ... به کار می‌رود.

نوع دیگری از این وسایل دیجیتایزر<sup>۳</sup> نام دارد. دیجیتایزر از یک قلم نوری و یک صفحه گرافیکی تشکیل شده است. با کشیدن قلم بر روی صفحه یک تصویر دیجیتالی بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود.

### ▪ ورودی‌های صوتی

وسایل ورودی صوتی مانند میکروفن و دیجیتایزر صوتی می‌توانند برای دریافت داده‌های صوتی و تبدیل آن به کدهای دیجیتال به کار روند.

### ▪ حسگر

حسگرها<sup>۴</sup> وسایلی هستند که می‌توانند وقایع فیزیکی مانند تغییرات دما، فشار و نور را مستقیماً به داده‌های قابل پردازش تبدیل کنند.

علاوه بر وسایلی که در این قسمت به آنها اشاره شد از مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال<sup>۵</sup>، کارت‌های هوشمند<sup>۶</sup> و وسایل ارتباط با شبکه<sup>۷</sup> نیز می‌توان به عنوان وسایل ورود اطلاعات استفاده کرد.

<sup>1</sup> Touch Screen

<sup>2</sup> Barcode Reader

<sup>3</sup> Digitizer

<sup>4</sup> Sensors

<sup>5</sup> Actuators

<sup>6</sup> Smart Cards

<sup>7</sup> Network Connections

### ۳) وسایل خروجی

به فرایند تبدیل اطلاعات تولید شده توسط رایانه به اطلاعات قابل فهم توسط انسان یا سایر رایانه‌ها تولید خروجی گفته می‌شود. خروجی‌های رایانه را می‌توان به چهار دسته تقسیم نمود: خروجی تصویری، خروجی چاپ شده، خروجی صوتی و خروجی ضبط شده.

#### ۳-۱) خروجی تصویری

نمایشگرها<sup>۱</sup> مهم‌ترین وسیله نمایش خروجی تصویر هستند. نمایشگرها شامل دو دسته‌بندی کلی نمایشگرهای با لامپ اشعه کاتدی<sup>۲</sup> (CRT) و نمایشگرهای کریستال مایع<sup>۳</sup> (LCD) هستند.

نمایشگرهای با لامپ اشعه کاتدی با استفاده از پویش تصویر به وسیله یک پرتو الکترونی تصاویر را ایجاد می‌کنند. مزیت عمده این نمایشگرها قیمت مناسب و وضوح بالا و عیب اصلی آنها در مقایسه با نوع دیگر، بزرگی سایز، سنگینی و بالا بودن توان مصرفی است.

نمایشگرهای کریستال مایع براساس این خاصیت که کریستال‌های مایع می‌توانند نور قطبیده شده را عبور دهند و روی آن تغییر ایجاد کنند و قابلیت تغییر در ساختار آنها با جریان الکتریسته طراحی شده‌اند.

به دلیل ضخامت کم و توان مصرفی پایین، این نمایشگرها به طور گسترده در رایانه‌های قابل حمل به کار می‌روند.

#### ۳-۲) خروجی چاپ شده

برای چاپ خروجی بر روی کاغذ معمولاً از چاپگر<sup>۴</sup> و یا رسام<sup>۵</sup> استفاده می‌شود.

#### ▪ چاپگرها

چاپگرها متداول‌ترین وسیله برای تولید خروجی بر روی کاغذ هستند که به دو دسته چاپگرهای ضربه‌ای<sup>۶</sup> و

<sup>1</sup> Monitors

<sup>2</sup> Cathode Ray Tube

<sup>3</sup> Liquid Crystal Display

<sup>4</sup> Printer

<sup>5</sup> Plotter

<sup>6</sup> Impact Printers

چاپگرهای غیرضربه‌ای<sup>۱</sup> تقسیم می‌شوند. متداول‌ترین چاپگر ضربه‌ای، چاپگر ماتریس نقطه‌ای<sup>۲</sup> است. هد این نوع چاپگرها از ستونی از سوزن‌های فلزی تشکیل شده است و همچون ماشین تحریر با استفاده از مکانیزم ضربه به یک نوار گردان<sup>۳</sup> تمام یا قسمتی از تصویر را بر روی کاغذ، چاپ می‌کند. قیمت نسبتاً پایین و انعطاف‌پذیری آنها در تولید تصاویر، دو مزیت اصلی آنهاست.

اساس کار چاپگرهای غیرضربه‌ای هم تشکیل ماتریسی از نقاط است اما به جای استفاده از مکانیزم ضربه، این چاپگرها برای چاپ متون و تصاویر از روزنه‌های خروج جوهر، حرارت، الکتريسته و یا روش‌های نوری استفاده می‌کنند. چاپگرهای غیرضربه‌ای خود به انواع مختلفی شامل: چاپگرهای جوهرافشان<sup>۴</sup>، چاپگرهای حرارتی<sup>۵</sup>، چاپگرهای الکترواستاتیک<sup>۶</sup>، چاپگرهای مغناطیسی و چاپگرهای لیزری تقسیم می‌شوند.

هد چاپ در چاپگرهای جوهرافشان چندین روزنه کوچک دارد که جوهر از طریق آنها بر روی کاغذ پاشیده می‌شود. قابلیت اطمینان بالا و صدای نسبتاً کم از مزایای این چاپگرهاست.

در چاپگرهای حرارتی، هد چاپ حرارت را به شکل یک ماتریس نقطه‌ای به طرف کاغذ مخصوصی هدایت می‌کند که با یک لایه بسیار نازک از مواد شیمیایی که بر اثر حرارت تغییر رنگ می‌دهند، پوشانده شده است. سرعت این چاپگرها پایین بوده و قادر به چاپ تصاویر رنگی نیستند. چاپگرهای الکترواستاتیک نیز به طریق مشابهی عمل می‌کنند. با این تفاوت که عمل چاپ توسط الکتريسته انجام می‌شود. برخی از انواع این چاپگرها توانایی چاپ تصاویر رنگی را نیز دارند.

برای افزایش سرعت چاپگرها که ناشی از محدودیت‌های فناوری‌های مکانیکی مانند حرکت هد می‌باشد از چاپگرهای مغناطیسی یا لیزری استفاده می‌شود. چاپگرهای مغناطیسی برای چاپ تصاویر از یک ماتریس نقطه‌ای باردار و یک غلطک<sup>۷</sup> استفاده می‌کنند. پس از تماس ذرات باردار با این غلطک یک تیونر مغناطیسی، تصویر را به سطح کاغذ منتقل می‌کند.

در چاپگرهای لیزری ابتدا اطلاعات یک صفحه توسط نور لیزر بر روی آئینه‌های چرخان منعکس شده، سپس تصویر بر روی غلطک تکمیل می‌شود و با توجه به نوع بار جذب شده در درام، با عبور از آن و جوهر مربوطه،

<sup>1</sup> Non Impact Printers

<sup>2</sup> Dot-matrix

<sup>3</sup> Ribbon

<sup>4</sup> Ink-jet

<sup>5</sup> Thermal

<sup>6</sup> Electrostatic

<sup>7</sup> Drum

نقاط باردار شده کاغذ، جوهر را جذب می کند و بعد از پخته شدن در اثر گرما از چاپگر خارج می شود. برای اینکه کیفیت تصاویر و سرعت چاپ بالا باشد، این چاپگرها از ریزپردازنده ها و حافظه های خاص خود استفاده می کنند.

رسام ها وسایل خروجی هستند که با کنترل حرکت یک قلم، تصاویر خروجی را بر روی صفحه کاغذ چاپ می کنند. رسام ها نیز به دو نوع رسام های قلمی<sup>۱</sup> و الکترواستاتیک تقسیم می شوند. رسام های قلمی نسبت به بسیاری از چاپگرها، پیچیدگی کمتر و قیمت ارزان تری دارند.

رسام های فوق در دو گروه اساسی تقسیم بندی می شوند: رسام های تخت<sup>۲</sup> و رسام های غلطکی.

هر دو نوع رسام فوق در حرکت قلم در راستای محور X مشترکند. یعنی یک حامل دارند که قلم را در طول محور X ها حرکت می دهد. تفاوت آنها در چگونگی حرکت در جهت محور Y هاست. رسام های تخت، صفحه را ثابت نگه می دارند و قلم را فقط در جهت محور Y ها حرکت می دهند ولی سایر رسام های غلطکی صفحه کاغذ را به طرف جلو و عقب حرکت می دهند.

برتری این رسام های الکترواستاتیک نسبت به نوع قلمی را می توان در سرعت و دقت عملیاتی بالاتر آنها دانست. این رسام ها از یک کاغذ دی الکتریک که از بین صفحه پهن و یک هد الکترواستاتیک عبور می کند، تشکیل شده اند.

هنگام عبور کاغذ از روی هد، نقاط تصویر باردار می شوند و یک تصویر تاخیری اولیه تولید می شود. سپس این تصویر با کاغذ از داخل یک ظرف رنگ یا تونر عبور داده می شود. نقاطی از کاغذ که باردار شده است رنگ را جذب خواهد کرد و شکل مورد نظر تولید خواهد شد. در رسام های رنگی عملیات باردار کردن و عبور از تونر چند مرتبه انجام می شود.

### ۳-۳ خروجی صوتی

روش هایی که صدا را به عنوان خروجی تولید می کنند، شامل رمز کردن صوت<sup>۳</sup> و ترکیب صوت<sup>۴</sup> می باشند. در روش اول از صدای ضبط شده انسان استفاده می شود، اما در روش دوم صداهای مورد نیاز شبیه سازی می شوند.

<sup>1</sup> Pen Plotters

<sup>2</sup> Flat bed

<sup>3</sup> Speech Coding

<sup>4</sup> Speech Synthesis

## ۳-۴) خروجی ضبط شده

خروجی‌های حاصل از پردازش رایانه را می‌توان بر روی لوح‌های فشرده (CD)، لوح‌های تصویری دیجیتال (DVD)، نوارهای ضبط صوت و فیلم‌های ویدئو نیز ضبط کرد. اطلاعات خروجی از رایانه را می‌توان بر روی میکروفیلم یا میکروفیش هم ضبط کرد. با توجه به ظرفیت بالای این فناوری‌ها، استفاده از آنها برای ذخیره‌سازی خروجی‌های طولانی بسیار مفید است. برای مشاهده اطلاعاتی که به این طریق ذخیره می‌شود، نیاز به تجهیزات خاصی می‌باشد.

## ۴) واحد پردازش مرکزی

واحد پردازش مرکزی، واحدی عملیاتی است که دستورالعمل‌ها را تفسیر و اجرا می‌کند. این واحد از دو بخش اصلی تشکیل شده است: واحد عملیات حسابی و منطقی<sup>۱</sup> (ALU) و واحد کنترل<sup>۲</sup> (CU).

وظیفه واحد کنترل، برقراری ارتباط بین واحدهای عملیاتی مختلف و نظارت بر عملکرد رایانه است. این واحد دستورالعمل‌ها را از حافظه بازخوانی<sup>۳</sup> کرده، آنها را رمزگشایی<sup>۴</sup> و اجرا<sup>۵</sup> می‌کند و در نهایت نتایج را در حافظه ذخیره می‌کند. داده‌ها توسط واحد کنترل به واحد عملیات حسابی و منطقی آورده می‌شوند و این واحد کلیه عملیات حسابی و منطقی لازم را بر روی دستورالعمل‌ها انجام می‌دهد.

چون پردازنده‌ها نمی‌توانند تمام اطلاعات مورد نیاز خود را در حین اجرای یک برنامه ذخیره کنند از حافظه‌ها برای نگهداری داده‌ها و اطلاعات استفاده می‌کنند. حافظه‌های درون واحد پردازش مرکزی که به حافظه‌های اصلی هم معروف هستند به ثبات‌ها<sup>۶</sup>، حافظه‌های نهان<sup>۷</sup>، حافظه با دسترسی تصادفی<sup>۸</sup> (RAM) و حافظه فقط خواندنی<sup>۹</sup> (ROM) تقسیم می‌شوند.

<sup>1</sup> Arithmetic/Logic Unit

<sup>2</sup> Control Unit

<sup>3</sup> Fetch

<sup>4</sup> Decode

<sup>5</sup> Execute

<sup>6</sup> Registers

<sup>7</sup> Cache

<sup>8</sup> Random Access Memory

<sup>9</sup> Read Only Memory

- ❖ ثبات‌ها محل‌های ذخیره‌سازی درون پردازنده هستند. اندازه و تعداد ثبات‌ها تاثیر زیادی بر روی سرعت پردازنده دارد.
- ❖ حافظه‌های با دستیابی تصادفی حافظه‌هایی موقتی برای نگهداری برنامه‌ها و داده‌ها هستند. اینها حافظه‌هایی هستند که هم می‌توان اطلاعات را از آنها خواند و هم می‌توان اطلاعات را بر روی آنها نوشت. به دلیل اینکه با قطع جریان برق در رایانه اطلاعات این حافظه‌ها از بین می‌رود به آنها حافظه-های موقت نیز می‌گویند.
- ❖ حافظه فقط خواندنی حافظه‌هایی هستند که محتوای آن ثابت و غیرقابل تغییر است و کاربر فقط می‌تواند اطلاعات را از روی آنها بخواند. به دلیل اینکه اطلاعات موجود بر روی این نوع حافظه‌ها با قطع جریان برق از بین نمی‌رود اطلاعاتی را که ثابت هستند، مانند دستورالعمل‌های راه‌اندازی رایانه بر روی این حافظه‌ها ذخیره می‌کند.
- ❖ حافظه نهان، محلی است برای نگهداری دستورها یا داده‌هایی که غالباً مورد استفاده قرار می‌گیرند و پردازنده باید در کوتاه‌ترین مدت قادر به بازیابی آنها باشد. با توجه به اینکه سرعت پردازنده نسبت به حافظه بسیار بیشتر است، کاربرد حافظه‌های نهان تاثیر زیادی بر افزایش سرعت رایانه‌ها دارد.

تمامی این حافظه‌ها از مواد نیمه هادی<sup>1</sup> درست شده‌اند و به همین دلیل از سرعت بیشتری نسبت به سایر انواع حافظه‌ها برخوردارند. اما به دلیل بالا بودن نسبی هزینه تولید حافظه‌های نیمه هادی امکان استفاده از این نوع حافظه‌ها در تمامی انواع رایانه‌ها وجود ندارد.

## ۵) حافظه جانبی

به دلیل محدودیت ظرفیت و موقتی بودن نگهداری اطلاعات در حافظه‌های اصلی برای نگهداری دائمی حجم زیادی از اطلاعات و برنامه‌ها از حافظه‌های جانبی (ثانویه) استفاده می‌شود. این حافظه‌ها خود به دو دسته حافظه‌های مغناطیسی و حافظه‌های نوری تقسیم می‌شوند.

<sup>1</sup> Semiconductor

## ۵-۱) حافظه‌های مغناطیسی

در حافظه‌های مغناطیسی از خاصیت مغناطیسی برای ضبط اطلاعات بهره می‌برند. متداول‌ترین حافظه‌های مغناطیسی، نوار مغناطیسی<sup>۱</sup>، دیسک لرزان<sup>۲</sup> و دیسک سخت<sup>۳</sup> می‌باشند.

- ❖ سطح نوارهای مغناطیسی با لایه نازکی پوشانده شده است که داده‌ها را می‌توان به صورت مغناطیسی بر روی آن ضبط نمود. شیوه دستیابی به اطلاعات در این حافظه‌ها ترتیبی است و به علت پایین بودن هزینه استفاده از این نوارها معمولاً برای بایگانی و تهیه نسخه پشتیبان<sup>۴</sup> استفاده می‌شود.
- ❖ دیسک‌های لرزان از یک سطح مغناطیسی انعطاف‌پذیر تشکیل شده‌اند. این دیسک‌ها در دو اندازه استاندارد ۳/۵ و ۵/۲۵ اینچ تهیه و به بازار عرضه می‌شوند.
- ❖ دیسک‌های سخت، داده‌ها را بر روی یک صفحه آلومینیومی یا سرامیکی که با یک لایه مغناطیسی پوشانده شده است، ذخیره می‌کنند. در دیسک‌های لرزان و سخت شیوه دستیابی به اطلاعات مستقیم است. مزایای این دیسک‌ها نسبت به دیسک‌های لرزان، سرعت و گنجایش بالای آنهاست.

## ۵-۲) حافظه‌های نوری

در حافظه‌های نوری از تابش لیزر برای نوشتن و خواندن اطلاعات بر روی سطح پلاستیکی و یا فلزی لوح استفاده می‌شود. به این صورت که برای نوشتن اطلاعات، روزنه‌های میکروسکوپی توسط یک پرتو لیزر بر روی سطح لوح ایجاد می‌شود و برای خواندن اطلاعات از پرتو لیزر ضعیف‌تری استفاده می‌شود. لوح‌های نوری در دو شکل لوح‌هایی که فقط یک بار قابل نوشتن هستند و لوح‌هایی که می‌توان اطلاعات آنها را پاک کرد و لذا چند بار قابل نوشتن هستند به بازار عرضه شده‌اند. لوح‌هایی که اطلاعات آنها قابل پاک کردن است به لوح‌های نوری-مغناطیسی مشهورند. چگالی، یک عامل محدودکننده در افزایش ظرفیت حافظه‌های مغناطیسی می‌باشد ولی حافظه‌های نوری به نحو قابل ملاحظه‌ای بر این محدودیت غلبه کرده و به همین دلیل امکان ذخیره‌سازی حجم‌های بیشتری از اطلاعات را دارا می‌باشند. در شکل ۳-۲ ویژگی‌های انواع حافظه‌ها با یکدیگر مقایسه شده است.

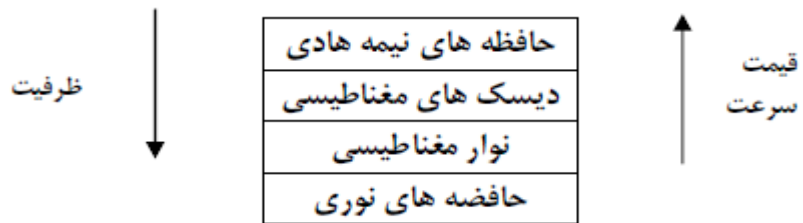
<sup>1</sup> Magnetic Tape

<sup>2</sup> Floppy Disks

<sup>3</sup> Hard Disk

<sup>4</sup> Back up

شکل ۳-۲- مقایسه ویژگی‌های انواع حافظه‌ها



## آشنایی با نرم افزار رایانه

### (۱) نرم افزار

واژه نرم افزار<sup>۱</sup> در رایانه‌ها به برنامه‌های کنترل عملکرد سخت افزار اطلاق می‌شود. بدون نرم افزار، سخت افزار تنها مجموعه‌ای از قطعات تجهیزاتی است که قادر به انجام هیچ کاری نیست و با وجود نرم افزار است که سخت افزار جان می‌گیرد و می‌تواند کارهای مورد نیاز انسان را انجام دهد. برنامه‌ها در واقع دستورالعمل‌های قدم به قدم هستند که به رایانه می‌گویند چه عملی را در چه زمانی انجام دهد. نرم افزارها مجموعه‌ای از یک یا چند برنامه هستند که می‌توانند نحوه عملکرد رایانه‌ها را تغییر داده و باعث افزایش کارایی و قابلیت‌های آنها شوند.

### (۲) انواع نرم افزار

نرم افزارها به طور کلی به دو دسته سیستمی و کاربردی تقسیم می‌شوند. نرم افزارهای سیستمی برنامه‌هایی هستند که برای بهره‌برداری از سخت افزار، سایر نرم افزارها و مدیریت و پشتیبانی سیستم‌های رایانه‌ای و شبکه به کار گرفته می‌شوند. این نرم افزارها خود به دو دسته برنامه‌های توسعه سیستم و برنامه‌های مدیریت سیستم تقسیم می‌شوند. برنامه‌های مدیریت سیستم شامل سیستم‌های عامل و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌ها<sup>۲</sup> (DBMS) و برنامه‌های توسعه سیستم شامل زبان‌های برنامه‌سازی، کامپایلرها و مترجم‌ها می‌باشند. در ادامه این فصل هر یک از این نمونه‌ها به اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرند.

نرم افزارهای کاربردی که برنامه‌هایی جهت پردازش اطلاعات برای کاربران نهایی می‌باشند نیز به دو دسته برنامه‌های کاربردی تک‌منظوره و برنامه‌های کاربردی چندمنظوره تقسیم می‌شوند. برنامه‌های تک‌منظوره در پاسخ به نیازهای خاص اشخاص یا سازمان‌ها تهیه می‌شوند. این برنامه‌ها ویژگی‌های خاصی برای حل مسائل مرتبط با کاری که برای آن طراحی شده‌اند، دارند. ولی برنامه‌های چندمنظوره در کارهایی که جنبه عمومی بیشتری دارد مورد استفاده قرار می‌گیرند. نرم افزارهای همه‌منظوره ضبط و نگهداری اطلاعات، محاسبات، گرافیک، ارتباطات و اساس و پایه کلیه کارهایی را که می‌توان با استفاده از کامپیوترهای شخصی انجام داد، تشکیل می‌دهند. نرم افزارهایی مانند: نرم افزارهای حسابداری، نرم افزارهای تخصصی و ... نمونه‌هایی از نرم-

<sup>1</sup> Software

<sup>2</sup> Data Base Management Systems

افزارهای تک منظوره و مرورگرهای وب، صفحه گسترده‌ها، نرم‌افزارهای کار با پست الکترونیکی و واژه‌پردازها نمونه‌هایی از نرم‌افزارهای همه‌منظوره هستند.

### ۳) سیستم عامل

اصلی‌ترین و مهم‌ترین نرم‌افزار در یک کامپیوتر سیستم عامل است که مدیریت منابع سیستمی را بر عهده دارد. سیستم عامل، سیستمی مجتمع از برنامه‌هاست که فعالیت‌های پردازنده را مدیریت می‌کند. ورودی، خروجی، حافظه و سایر منابع را کنترل می‌کند، امکانات لازم جهت اجرای برنامه‌های کاربردی را فراهم می‌کند، واسط بین کاربر و سخت‌افزار است و واسط بین کاربر و برنامه‌های کاربردی است.

در واقع سیستم عامل دارای فرمان‌هایی است که کاربر با اجرای هر یک از آنها انجام عمل خاصی را از کامپیوتر می‌خواهد. سیستم عامل خود، یک برنامه است که جهت اداره و کنترل کارها به حافظه RAM بار می‌شود و به این ترتیب قسمتی از حافظه را اشغال می‌کند و چون برای انجام وظایف خود می‌بایست در حافظه، حضور دائمی داشته باشد به این دلیل می‌توان آن را مهمان همیشگی حافظه دانست.

اگر قرار بود برنامه کاربردی تنها به وسیله مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های ماشین و با مسئولیت کامل سخت‌افزار ایجاد و کنترل شود، کار بسیار پیچیده و طاقت‌فرسا می‌شد. برای تسهیل کار مجموعه‌ای از برنامه‌های سیستمی تهیه شده است. به بعضی از آنها برنامه‌های سودمند می‌گویند. برنامه‌های سودمند توابعی هستند که به دفعات مورد استفاده قرار می‌گیرند و به ایجاد برنامه، مدیریت پرونده‌ها و کنترل دستگاه‌های ورودی و خروجی کمک می‌کنند. برنامه‌ساز از این امکانات برای ایجاد برنامه کاربردی استفاده می‌کند و این کاربردها در هنگام اجرا، این سخت‌افزار را از دید برنامه‌ساز پنهان کرده و رابط مناسبی را برای استفاده او از سیستم فراهم می‌کند. لذا سیستم عامل به صورت یک میانجی برای تسهیل دسترسی برنامه‌ساز و برنامه‌های کاربردی از امکانات و خدمات عمل می‌کند. سیستم‌های عامل نیز به دو دسته تقسیم می‌شوند: سیستم‌های عامل تک‌وظیفه‌ای<sup>۱</sup> در هر لحظه تنها یک برنامه را اجرا کرده و یا یک عمل را انجام می‌دهند. در سیستم‌های عامل چندوظیفه‌ای<sup>۲</sup> در هر لحظه بیش از یک برنامه را می‌توان اجرا نمود.

<sup>1</sup> Single Task

<sup>2</sup> Multi Task

#### ۴) پایگاه‌های داده

آگاهی نسبت به ارزش استراتژیک اطلاعات سبب شد که داده‌ها و مدیریت آنها از اهمیت بیشتری برخوردار شوند. یک پایگاه داده، مجموعه‌ای از داده‌ها، یک ساختار مشخص و برنامه‌هایی است که قادرند مدیریت و پردازش داده‌ها را انجام دهند. قدرت بانک‌های اطلاعاتی به دلیل قابلیت انجام سه عمل مرتب کردن، جستجو و تهیه گزارشات است. یک سیستم پایگاه داده از سه قسمت اصلی تشکیل شده است:

- ❖ یک زیرسیستم ذخیره‌سازی که برای ذخیره و بازیابی داده‌ها است.
- ❖ یک زیرسیستم مدل‌سازی و پردازش که روش‌هایی را برای سازمان‌دهی داده‌ها، افزایش، حذف، نگهداشت و به روزرسانی آنها ارائه می‌دهد.
- ❖ رابطی بین سیستم و کاربران است.

#### ۵) مفسر و مترجم

برنامه‌ای که توسط برنامه‌نویس نوشته شده است را نمی‌توان مستقیماً توسط رایانه اجرا نمود. تمام زبان‌های برنامه‌سازی سطح بالا جهت ترجمه به زبان قابل فهم برای ماشین، نیاز به یک مترجم<sup>۱</sup> یا مفسر<sup>۲</sup> دارند. یک مفسر هر یک از دستورات برنامه را به یک یا چند دستورالعمل از زبان ماشین که فوراً قابل اجرا هستند، تبدیل می‌کند. این کار تا پایان برنامه برای هر یک از دستورات انجام می‌شود. اما یک مترجم زمانی را صرف بررسی کل برنامه کرده و سپس کلیه دستورات را به زبان ماشین تبدیل می‌کند. بدین ترتیب کل برنامه به یک برنامه اجرایی تبدیل شده و در حال اجرا نیز دیگر نیازی به ترجمه خط به خط آن نیست.

#### ۶) زبان‌های برنامه‌سازی

به دستورالعمل‌هایی که برای رایانه نوشته می‌شود الگوریتم و به تشریح یک الگوریتم برای رایانه، برنامه رایانه‌ای می‌گویند. زبان برنامه‌سازی زبانی است که برنامه‌های رایانه‌ای با استفاده از آن نوشته می‌شوند. به طور کلی زبان‌های برنامه‌سازی براساس ساختار و نحوه ارتباط با کاربر و ماشین به پنج گروه و یا نسل تقسیم می‌شوند.

<sup>1</sup> Compiler

<sup>2</sup> Interpreter

نسل اول: زبان ماشین- این زبان که از صفرها و یک‌ها تشکیل شده است نیاز به مترجم ندارد و مستقیماً برای ماشین قابل فهم است. چون برنامه‌نویس برای نوشتن برنامه به این زبان باید شناخت کافی نسبت به سخت‌افزار رایانه داشته باشد، نوشتن برنامه با این زبان مشکل بوده و بسیار وابسته به سخت‌افزار است.

نسل دوم: زبان‌های اسمبلی<sup>1</sup> - مزیت اصلی زبان اسمبلی نسبت به زبان ماشین، استفاده از حروف و اختصارات به جای صفرها و یک‌ها است. هر دستور در زبان اسمبلی مستقیماً به یک دستور در زبان ماشین ترجمه می‌شود. زبان اسمبلی نیز وابسته به سخت‌افزار است. نوشتن برنامه با این زبان مشکل بوده ولی از زبان ماشین ساده‌تر است.

به زبان‌های سطح اول و دوم که به سخت‌افزار نزدیک‌تر هستند زبان‌های سطح پایین می‌گویند. زبان‌های نسل سوم به بعد زبان‌های سطح بالا نامیده می‌شوند. سطح بالا به این مفهوم است که این زبان‌ها به زبان انسان نزدیک‌تر هستند تا زبان ماشین.

نسل سوم: زبان‌های سطح بالا- زبان‌هایی نزدیک به زبان انسان برای نوشتن برنامه‌های رایانه‌ای مانند بیسیک، پاسکال و C هستند. این زبان‌ها همه‌منظوره بوده و برای حل مسائل عمومی به کار می‌روند. کاربر برای استفاده از این زبان‌ها نیاز به آموزش برنامه‌نویسی دارد.

نسل چهارم: زبان‌های مولد برنامه‌های کاربردی- در این نسل کاربر برای به کارگیری نیاز به آموزش کمتری دارد. این زبان‌ها برای حل مسائل خاص طراحی شده‌اند.

نسل پنجم: زبان‌های طبیعی- این زبان‌ها بسیار شبیه به زبان انسان‌ها هستند. برای ایجاد ارتباط طبیعی‌تر با رایانه‌ها طراحی می‌شوند.

## ۷) مهندسی نرم‌افزار

پیچیده‌تر شدن تولید نرم‌افزارها به مطرح شدن مهندسی نرم‌افزار منتهی شد. مهندسی نرم‌افزار یعنی به کارگیری اصول علمی و ریاضی جهت طراحی و تولید نرم‌افزار مبتنی بر تکنولوژی روز با کیفیت بالا.

<sup>1</sup> Assembly

تولیدکنندگان نرم‌افزار بر این باورند که صرف نظر از روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده، روش دوره حیات سیستم<sup>۱</sup> یک روند استاندارد برای تولید نرم‌افزار است. در این روند ابتدا نیازهای کاربر تعیین شده، طراحی صورت گرفته و پس از پیاده‌سازی و آزمایش نرم‌افزار، مرحله نگهداشت آغاز می‌شود. مرحله نگهداشت برای رفع اشکالات احتمالی و برطرف کردن نیازهای جدید است. روند تولید نرم‌افزار از فازهای مختلف تشکیل شده است:

❖ تجزیه و تحلیل مساله

❖ طراحی

❖ پیاده‌سازی

❖ آزمایش

❖ نگهداری نرم‌افزار

در قدم اول، مساله باید به درستی تعریف و فهمیده شده و یک راه حل برای آن پیدا شود. تهیه فهرست نیازها با کمک کاربر به درک بهتر مساله کمک می‌کند. این فهرست مشخص می‌کند که نرم‌افزار باید چه کاری انجام داده و چگونه سازماندهی شود.

سپس طراحان با استفاده از روش طراحی بالا به پایین، مسائل پیچیده را به واحدهای کوچکتری تجزیه می‌کنند. پس از این مرحله طراح می‌تواند ارتباط میان این واحدها و جزئیات هر کدام را طراحی کند.

پس از تعریف مساله و پیدا کردن راه حل، نوبت به پیاده‌سازی راه حل می‌رسد. این کار شامل نوشتن برنامه‌های کوچک، اشکال‌زدایی و مرتبط کردن آنها با یکدیگر است.

با اشکال‌زدایی تنها خطاهای برنامه‌ساز مشخص می‌شود. اما در طی مرحله آزمایش برنامه، درستی عملکرد برنامه براساس معیارهای مورد نظر ارزیابی می‌شود. معمولاً برای این کار با استفاده از داده‌های مختلف و شبیه‌سازی شرایطی که برنامه نهایی تحت آن باید کار کند، آزمایش می‌شود، تا اطمینان حاصل شود که برنامه کارهای مورد نظر را انجام می‌دهد و کارهای ناخواسته را نیز انجام نمی‌دهد.

آخرین فاز تولید نرم‌افزار، نگهداری است. برای اشکال‌زدایی یا از بین بردن خطاها، افزایش کارایی، تطبیق با سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای جدید و یا برطرف کردن نیازهای جدید لازم است که نرم‌افزار به طور منظم و پیوسته بازنگری شود. این عمل معمولاً پیچیده و پرهزینه است.

<sup>1</sup> System Life Time

با پیشرفت حرفه مهندسی نرم‌افزار، مهندسی نرم‌افزار به کمک رایانه<sup>1</sup> مورد توجه قرار گرفت. به مجموعه‌ای از ابزارها که جهت خودکار کردن مراحل طراحی و تولید پروژه‌های نرم‌افزاری بزرگ و پیچیده به کار می‌رود، CASE Tools گفته می‌شود. این ابزارها اغلب یک محیط کامل برای تمامی مراحل تولید نرم‌افزار فراهم می‌کنند.

## ۸) برنامه‌نویسی ساخت یافته

مهم‌ترین قسمت یک برنامه، الگوریتم آن می‌باشد که در برنامه‌های کوچک با کمی سعی، یافتن آن اغلب کار چندان مشکلی نیست. ولی با بزرگ‌تر شدن برنامه‌ها میزان پیچیدگی برنامه رشدی بسیار سریع‌تر از اندازه برنامه پیدا می‌کند. علاوه بر بزرگ‌تر شدن برنامه‌ها مشکل دیگری هم وجود دارد. اکثر برنامه‌نویسان در قسمت خاصی نسبت به سایر قسمت‌ها مهارت بیشتری دارند و در مواردی هم ورزیدگی کمتری دارند. این مساله در مورد برنامه‌های تک‌منظوره، مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند ولی امروزه کمتر برنامه موفقی را می‌توان یافت که به جنبه‌هایی مانند گرافیک، انیمیشن، ساده‌سازی برای استفاده کاربر، استفاده از بانک‌های اطلاعاتی و ... توجهی نکرده باشد.

به همین دلیل برنامه‌نویسان سعی کردند برنامه‌های بزرگ خود را تقسیم کنند و هر قسمت، توسط یک برنامه‌نویس نوشته شود و در آخر توسط شخصی تمام قسمت‌ها به هم مرتبط شود که در این روش هر برنامه‌نویس بدون دغدغه خاطر نسبت به سایر بخش‌ها تنها به قسمتی که در آن دارای مهارت بیشتری است، می‌پردازد.

بی‌شک تقسیم برنامه به قسمت‌هایی مستقل و جدا از هم علاوه بر نیاز به یک کارشناس و دانش مرتبط به آن، به ابزارهایی نیز نیاز دارد تا به کمک آن اتصال برنامه‌ها به هم تا حد ممکن آسان و قابل اطمینان باشد. این عمل را می‌توان توسط نرم‌افزاری خاص انجام داد. ولی برنامه‌نویسان به این نتیجه رسیدند که اگر زبان‌های برنامه‌نویسی را به گونه‌ای تغییر دهند که بتوانند این تکنیک را خود انجام دهد؛ کاری بسیار معقولانه‌تر و عملی‌تر خواهد بود. به همین دلیل زبان‌های برنامه‌نویسی ساخت یافته پدید آمدند.

برنامه‌سازی ساخت یافته روشی است که در آن برنامه به واحدهای کوچکی تقسیم شده و بدین ترتیب، درک مساله و سازمان‌دهی آن آسان‌تر می‌شود. زبان‌های Pascal و C نمونه‌های خوبی از این زبان‌ها هستند. روند

<sup>1</sup> Computer Aided Software Engineering

برنامه‌سازی ساخت‌یافته به گونه‌ای است که فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های فاز طراحی را طوری فرموله می‌کند که گروه‌های مختلفی از برنامه‌سازان و طراحان می‌توانند با هم بر روی پروژه‌های تولید نرم‌افزار کار کنند.

## ۹) برنامه‌نویسی شیء‌گرا

علاوه بر برنامه‌سازی ساخت‌یافته، روش دیگری برای تولید نرم‌افزارهای پیچیده وجود دارد که برنامه‌نویسی شیء‌گرا<sup>۱</sup> نامیده می‌شود. برنامه‌نویسی شیء‌گرا تکنیکی است که در آن طراح، مساله را به واحدهای<sup>۲</sup> کوچکتری به نام شیء تجزیه می‌کند. هر شیء داده‌ها و دستورالعمل‌های خاص خود را داشته و عمل خاصی را انجام می‌دهد. این روش سه ویژگی زیر را دارد:

- ❖ استقلال داخلی: قابلیت مدیریت موجودیت‌های نرم‌افزاری به نام شیء که تنها به شکل‌های تعریف شده و قابل کنترلی با یکدیگر در ارتباط می‌باشند.
- ❖ تشابه: قابلیت تشریح موجودیت‌های نرم‌افزاری براساس تفاوت‌های آنها. به عبارت دیگر، یک شیء جدید می‌تواند ویژگی‌های یک شیء قدیمی را به ارث ببرد.
- ❖ طبقه‌بندی: قابلیت تعریف یک تعداد موجودیت، تحت یک کلاس به خصوص که تماما رفتار و ویژگی‌های مشابه دارند. مجموعه‌ای از کلاس‌ها که با یک محیط خاص در ارتباط باشند، کتابخانه<sup>۳</sup> نامیده می‌شوند.

طرفداران برنامه‌سازی شیء‌گرا بر این باورند که این تکنیک سرعت بیشتری به روند تولید نرم‌افزار داده، هزینه تولید و نگهداری را کاهش داده و انعطاف‌پذیری زیادی برای تغییرات آتی در اختیار برنامه‌ساز قرار می‌دهد.

<sup>1</sup> Object-Oriented

<sup>2</sup> Module

<sup>3</sup> Library

## مقایسه برنامه‌سازی ساخت یافته با برنامه‌سازی شیء‌گرا

شیء‌گرا	ساخت یافته
تعریف داده‌ها و رویه‌ها به صورت یک شیء ترکیب می‌شوند.	تعریف داده‌ها و رویه‌ها تنها به صورت تصادفی ممکن است با هم مرتبط باشند.
داده‌ها معمولا درون یک شیء پنهان می‌شوند.	داده‌ها قابل رویت می‌باشند.
برنامه‌ساز رویه‌ها را به طور کلی مشخص می‌کند و رویه‌ها توسط شیء‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.	داده‌ها و رویه‌هایی که رویه‌ها به روی آنها عمل می‌کنند، به طور صریح ترکیب می‌شوند.
نحوه کنترل در حین اجرا و توسط شیء‌ها تعیین می‌شود.	نحوه کنترل به طور صریح توسط برنامه مشخص شده و در زمان ترجمه برنامه ثابت می‌شود.

## آشنایی با شبکه‌های رایانه‌ای

### (۱) تعریف شبکه رایانه‌ای

شبکه رایانه‌ای یک سیستم ارتباطی است که چند رایانه و یا منبع اطلاعاتی را با استفاده از کانال‌های ارتباطی، برای تبادل اطلاعات و اشتراک منابع به هم مرتبط می‌کند. در شبکه اطلاعات پردازش شده به شکل داده، صدا و تصویر منتقل می‌شوند. قابلیت‌های رو به رشد شبکه‌ها خدمات متنوعی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. مزایای شبکه‌های رایانه‌ای عبارتند از:

- ❖ ارسال و دریافت پیام‌ها و مستندات
- ❖ برقراری ارتباط با افرادی در دوردست
- ❖ انتقال، به اشتراک گذاشتن و توزیع اطلاعات

شبکه‌ها ممکن است آنالوگ یا دیجیتال باشند. در گذشته سیگنال‌دهی در سیستم‌های ارتباطی مانند تلفن به صورت آنالوگ بود. یعنی اطلاعات توسط سیگنال‌های پیوسته متغیر نمایش داده می‌شدند. با پیدایش الکترونیک دیجیتال و رایانه‌ها، سیگنال‌دهی دیجیتال امکان‌پذیر شد. در شبکه‌های دیجیتال، اطلاعات توسط سیگنال‌های ناپیوسته نمایش داده نمی‌شوند. سیگنال‌دهی دیجیتال نسبت به سیگنال‌دهی آنالوگ امتیازات زیر را دارد:

- ❖ میزان خطا در انتقال دیجیتال کم است.
- ❖ انتقال دیجیتال می‌تواند صدا، داده‌ها و تصاویر را منتقل کند و از این طریق از مدارها و تجهیزات، استفاده بهینه به عمل آید.
- ❖ سرعت داده‌ها در خطوط بیشتر است.
- ❖ انتقال دیجیتالی خیلی ارزان‌تر از انتقال آنالوگ است.
- ❖ نگهداری سیستم دیجیتال بهتر و ساده‌تر از نگهداری سیستم آنالوگ است.

### (۲) انواع شبکه‌ها

براساس وسعت جغرافیایی، شبکه‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- ❖ شبکه‌های محلی<sup>۱</sup> (LAN) که محدوده آنها یک یا چند ساختمان مجاور هم (تا حداکثر شعاع یک کیلومتر) است.
- ❖ شبکه‌های شهری<sup>۲</sup> (MAN) که محدوده آنها یک شهر و حومه آن است. چنین شبکه‌هایی ممکن است تعدادی از دفاتر یک شرکت و یا یک شهر را تحت پوشش قرار دهند و می‌توانند اختصاصی یا عمومی باشند. شبکه شهری می‌تواند داده‌ها و صوت را پشتیبانی کند و یا حتی ممکن است به شبکه تلویزیون کابلی محلی نیز وصل شود. شبکه‌های تلفن سلولی نمونه‌ای از این شبکه‌ها هستند.
- ❖ شبکه‌های گسترده<sup>۳</sup> (WAN) که محدوده آنها می‌تواند یک کشور، یک قاره و یا تمام کره زمین باشد. این شبکه، رایانه‌های متعددی برای اجرای برنامه‌های کاربر دارد که به آن میزبان می‌گوییم. در شبکه WAN این رایانه‌ها با یک زیرشبکه ارتباطی<sup>۴</sup> به هم متصل شده‌اند. شبکه مخابراتی و شبکه جهانی اینترنت نمونه‌ای از این شبکه‌ها هستند.

### ۳) کانال‌های ارتباطی

در تعریف ارائه شده برای شبکه‌های رایانه‌ای یک عامل اساسی، کانال ارتباطی می‌باشد. یک کانال ارتباطی مسیری است برای انتقال سیگنال‌های الکتریکی یا نوری. تمام کانال‌های ارتباطی از امواج الکترومغناطیسی چون امواج رادیویی، امواج نوری و میکروویو استفاده می‌کنند. این امواج تنها از نظر فرکانس با یکدیگر تفاوت دارند. این کانال‌ها به دو دسته اساسی: کانال‌های فیزیکی (باسیم) و کانال‌های بی‌سیم تقسیم می‌شوند.

#### ۳-۱) کانال‌های فیزیکی

کانال‌های فیزیکی شامل سه دسته از رسانه‌های ارتباطی می‌شوند:

- ❖ زوج سیم به هم تابیده شده<sup>۵</sup>
- ❖ کابل کواکسیال<sup>۶</sup>

<sup>1</sup> Local Area Networks

<sup>2</sup> Metropolitan Area Networks

<sup>3</sup> Wide Area Networks

<sup>4</sup> Back Bone

<sup>5</sup> Twisted Pair

<sup>6</sup> Coaxial Cable

❖ فیبر نوری<sup>۱</sup>

متداولترین رسانه ارتباطی، یک زوج سیم به هم تابیده با روکش عایق برای انتقال صوت و داده است. سیستم تلفن، نمونه‌ای از کاربرد این سیم‌هاست. زوج سیم تا چندین کیلومتر نیاز به تقویت ندارد و می‌توان از آن در انتقال آنالوگ و دیجیتال استفاده کرد. در این سیم‌ها احتمال تداخل الکتریکی زیاد است. پهنای باند در این سیم‌ها به ضخامت و فاصله بستگی دارد. اما در بسیاری موارد برای فاصله‌های چندین کیلومتری می‌توان چندین مگابیت بر ثانیه را منتقل کرد. دو نوع از کابل‌های به هم تابیده Cat3 و Cat5 برای شبکه‌ها به کار می‌روند. کابل‌های Cat5 به علت تعداد پیچ‌ها و عایق تفلون موجب شده تا تداخل کمتر شده و سیگنال در فواصل طولانی‌تر بهتر شود و برای ارتباط رایانه با سرعت بالا، مناسب باشند.

کابل‌های کواکسیال یک پوشش فلزی انعطاف‌پذیر دارند و به همین دلیل در برابر نویز و تداخل الکتریکی از زوج سیم مقاوم‌تر هستند. قیمت این کابل از زوج سیم بیشتر بوده ولی از ظرفیت بالاتری برخوردار است. این کابل‌ها در فواصل طولانی‌تر با سرعت‌های بیشتری کار می‌کنند. در کابل یک کیلومتری سرعت داده‌ها می‌تواند دو گیگابیت در ثانیه باشد. این کابل را می‌توان تا طول تقریبی ۱۰۰ کیلومتر به کار برد.

در فیبرهای نوری، انتقال داده به صورت پالس نور در طول یک لوله شیشه‌ای که قطر آن کمتر از یک تار موی انسان است، انجام می‌گیرد. فیبر امتیازات بسیار زیادی دارد: می‌تواند پهنای باند بالاتری را پشتیبانی کند. این امر موجب به کارگیری آن در شبکه‌های گران می‌شود. به خاطر تضعیف اندک، در خطوط طولانی در هر ۳۰ کیلومتر نیاز به تقویت‌کننده است. در حالی که در سیم‌های مسی در هر ۵ کیلومتر به یک تقویت‌کننده نیاز است. فیبر در مقابل تغییرات ناگهانی برق، اختلال الکترومغناطیس یا خرابی نیروی محرکه تاثیر نمی‌پذیرد. تحت تاثیر مواد شیمیایی فرساینده موجود در هوا قرار نمی‌گیرد. بادوام‌تر از زوج سیم است ولی اتصال آنها مشکل است. این خاصیت موجب می‌شود که در مقابل استراق سمع امنیت داشته باشند. دو نوع مختلف از آنها استفاده می‌شود: Single Mode و Multi Mode.

فیبرهای تک‌حالتی گران‌ترند ولی برای مسافت‌های طولانی به کار می‌روند. فیبرهای تک‌حالتی می‌توانند داده‌ها را با سرعت چند گیگا بیت در ثانیه برای ۳۰ کیلومتر انتقال دهند.

<sup>1</sup> Fiber Optic

## ۲-۳) کانال‌های بی‌سیم

کانال‌های ارتباطی بی‌سیم از انتشار امواج در هوای آزاد استفاده می‌کنند و شامل سه دسته از رسانه‌های ارتباطی می‌شوند:

- ❖ میکروویو<sup>۱</sup>
- ❖ ماهواره<sup>۲</sup>
- ❖ اشعه مادون قرمز<sup>۳</sup>

میکروویو، امواج رادیویی با فرکانس بسیار بالاست که به صورت خط مستقیم در هوا منتشر می‌شوند. بنابراین لازم است تا فرستنده و گیرنده در خط دید مستقیم هم باشند و به دلیل انحنای زمین این سیستم‌ها در فواصل ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر نیاز به ایستگاه‌های رله (تقویت‌کننده) دارند. تولید امواج رادیویی، ساده است و مسافت‌های زیادی را طی می‌کند. این امواج برای ارتباط در بین ساختمان‌های یک شهر بسیار مناسب هستند. ظرفیت انتقال اطلاعات در این سیستم‌ها از کابل کواکس و زوج سیم بیشتر است اما هزینه آنها نیز بسیار بالاتر است.

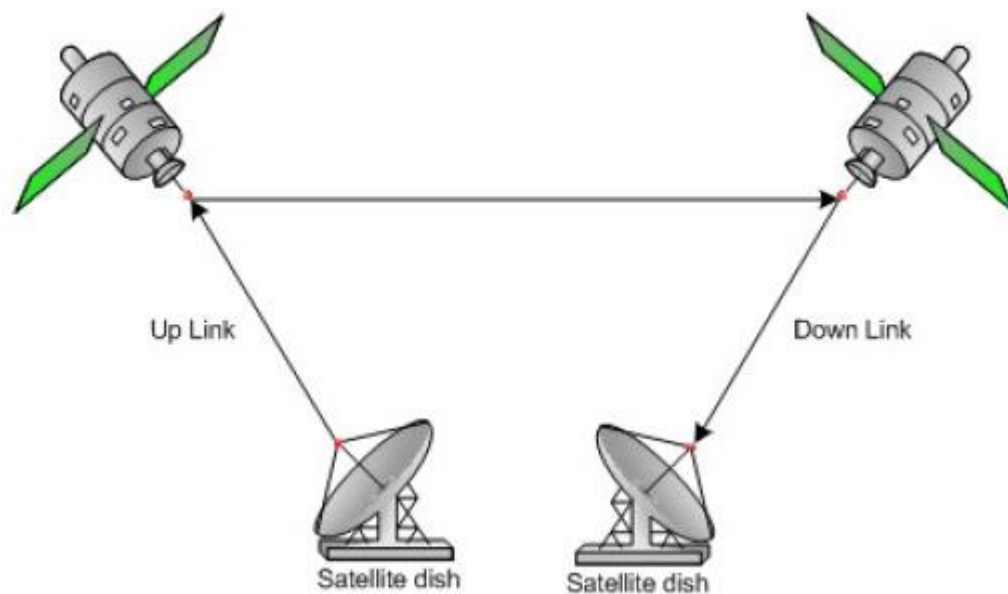
ماهواره‌های ارتباطی در واقع ایستگاه‌های رله امواج میکرو در آسمان هستند. یعنی امواج میکروویو را از یک دستگاه زمینی دریافت می‌کنند. آنها را تقویت و در جهت دیگر برای ایستگاه دیگری در روی زمین ارسال می‌کنند. این ماهواره‌ها در فاصله ۳۶۰۰۰ کیلومتری سطح زمین و بالای خط استوا با سرعتی معادل سرعت چرخش زمین به دور خود در حال حرکت هستند و به همین دلیل نسبت به زمین ثابت به نظر می‌رسند. ماهواره‌ها انرژی مصرفی خود را از خورشید تامین می‌کنند.

ماهواره‌های ارتباطی چند خاصیت دارند که با پیوندهای زمینی تفاوت زیادی دارد. گرچه سرعت سیگنال‌های ارسال شده و دریافت شده از ماهواره بسیار زیاد است، فاصله رفت و برگشت طولانی، تاخیر زیادی را ایجاد می‌کند. به عنوان مثال، تاخیر انتشار در پیوند میکروویو زمینی حدود ۳ میکروثانیه بر کیلومتر، تاخیر پیوندهای کابلی و فیبر نوری حدود ۵ میکروثانیه بر کیلومتر و تاخیر پیوندهای ماهواره‌ای حدود ۲۷۰ میلی ثانیه است.

<sup>1</sup> Microwave

<sup>2</sup> Satellite

<sup>3</sup> Infrared Beam



پخش ماهواره‌ای ارزان‌تر تمام می‌شود، با استفاده از تکنیک‌های نرم‌افزاری نظیر IPsec امنیت شبکه نیز فراهم خواهد شد. هزینه انتقال اطلاعات در ماهواره‌ها مستقل از فاصله است. هزینه ارسال اطلاعات از عرض اقیانوس‌ها با هزینه ارسال پیام از عرض یک خیابان یکسان است. ماهواره‌ها در دو کلاس C-Band و Ku-Band مورد استفاده قرار می‌گیرند که هر یک دارای مشخصات زیر می‌باشد:

Up Link	Down Link	فرکانس	باند
5.925 – 6.425	3.7 – 4.2	4.6	C
14.0 – 14.5	11.7 – 12.2	11.4	Ku

نام و مشخصات تعدادی از سیم‌های ماهواره‌ای مورد استفاده به شرح زیر است:

- ❖ **Low Enter Orbit (LEO):** این ماهواره‌ها در فاصله ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ مایلی سطح زمین قرار می‌گیرند، در مقایسه با ماهواره‌های سنکرون که در فاصله ۲۲۰۰۰ مایلی زمین قرار دارند.
- ❖ **IRIDIUM:** شامل ۶۶ ماهواره است که خدمات تلفن همراه، پیچینگ و مخابره اطلاعات را فراهم می‌کند.

❖ **TELEDESCIC**: شامل ۲۸۸ ماهواره LEO است که خدمات دسترسی سریع و ارزان به اینترنت، شبکه و تله کنفرانس را ارائه می‌دهند.

اشعه مادون قرمز برای ارتباطات در فواصل کم (حداکثر ۲۰۰ متر) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این سیستم‌ها انتقال اطلاعات به صورت پالس‌های اشعه مادون قرمز بین اجزاء مختلف شبکه انجام می‌شود. این امواج، جهت‌دار و ارزان بوده و ساختن آنها ساده است. اما عیب عمده‌ای دارند؛ از میان اشیاء سخت، عبور نمی‌کنند. این خواص موجب شده تا امواج زیر قرمز برای شبکه‌های بی‌سیم درون ساختمان مفید باشند. به عنوان مثال رایانه‌ها و دفاتر موجود در ساختمان می‌توانند به فرستنده‌ها و گیرنده‌های مادون قرمز نسبتاً واگرا مجهز شوند. بدین ترتیب، رایانه‌های قابل حمل با قابلیت ارتباط مادون قرمز می‌توانند بدون داشتن اتصال فیزیکی، با شبکه محلی ارتباط داشته باشند.

### ۳-۳) ظرفیت کانال

ظرفیت کانال یا سرعت انتقال اطلاعات در سیستم‌های مختلف یکسان نیست. پهنای باند<sup>۱</sup> واژه‌ای است که به مقدار داده‌هایی که می‌توان در واحد زمان در یک شبکه ارسال نمود، اطلاق می‌شود. در جدول زیر پهنای باند مورد نیاز برای کارهای مختلف ارائه شده است.

کاربرد	پهنای باند مورد نیاز
انتقال متن	1.2-9.6 Kbps
مکالمات معمولی	32-64 Kbps
تصاویر ثابت	128-9600 Kbps
مکالمات مهم	64 Kbps - 1.5 Mbps
ویدئو فشرده با کیفیت پایین	100 Kbps - 1.5 Mbps
ویدئو فشرده با کیفیت بالا	6-24 Mbps

<sup>1</sup> Bandwidth

انتخاب کانال ارتباطی نیز مستقیماً به نوع کار مورد نظر، فاصله و هزینه بستگی دارد. در جدول زیر مقایسه‌ای میان سرعت هر یک از انواع کانال‌های ارتباطی به عمل آمده است.

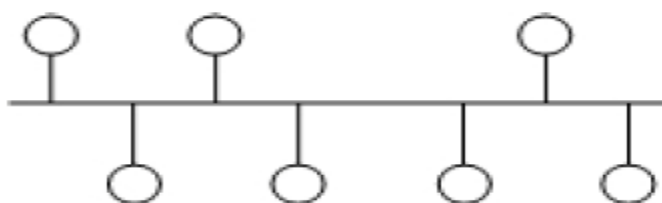
نوع کانال	پهنای باند
زوج سیم	100 Mbps
کابل کواکسیال	140 Mbps
فیبر نوری	2 Gbps
میکروویو	275 Mbps
ماهواره	2 Mbps
اشعه مادون قرمز	275 Mbps

#### ۴) پیکربندی‌های شبکه

پیکربندی<sup>۱</sup> واژه‌ای است که به نحوه ارتباط فیزیکی کامپیوترها اطلاق می‌شود. هر پیکربندی شامل روش‌ها و استانداردهایی است که ارتباطات موثر اجزای یک شبکه را فراهم می‌کنند و شامل موارد زیر است:

#### ۴-۱) پیکربندی خطی

در پیکربندی خطی<sup>۲</sup> یک خط به عنوان مجرای جریان داده‌ها قرار گرفته و کلیه کاربران شبکه در این خط قرار می‌گیرند. بزرگ‌ترین مشکل پیکربندی خطی این است که هنگام بروز خرابی در یک قسمت از شبکه، کل سیستم دچار اختلال شده و از کار خواهد افتاد. همچنین توسعه شبکه و افزودن گروه‌های جدید به راحتی ممکن نیست.

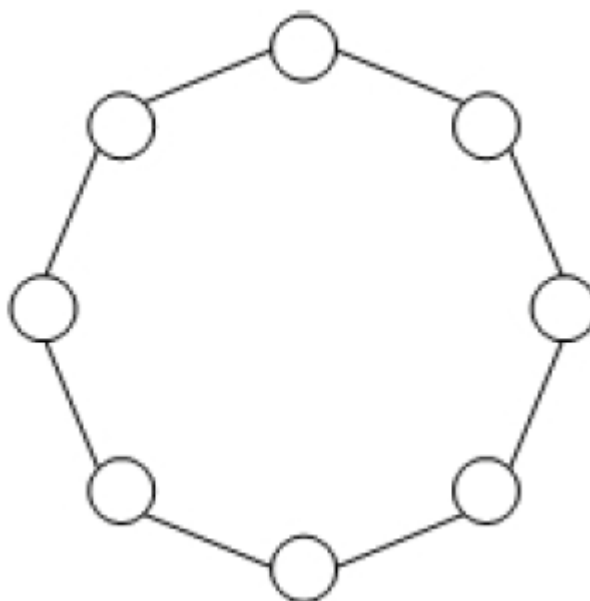


<sup>1</sup> Topology

<sup>2</sup> BUS

## ۴-۲) پیکربندی حلقوی

در این پیکربندی، رایانه مرکزی وجود ندارد و ارتباطات از طریق یک حلقه<sup>۱</sup> پیوسته میان رایانه‌ها انجام می‌شود. استفاده از این پیکربندی در شبکه‌های LAN تقریباً منسوخ شده است. اما در شبکه‌های WAN و هنگامی که گستردگی شبکه محدود باشد، می‌توان با بهره‌گیری از آن و نصب سخت‌افزارهای مورد نیاز به سرعت، انتقال بالا و قابلیت اطمینان زیاد دست پیدا کرد.



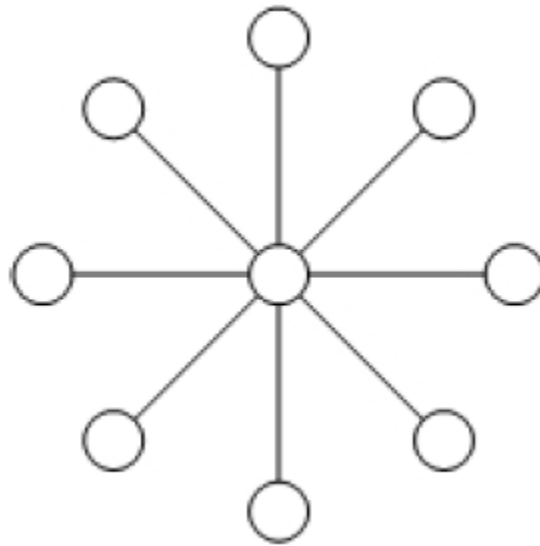
## ۴-۳) پیکربندی ستاره‌ای

در پیکربندی ستاره‌ای<sup>۲</sup> هر یک از اجزاء به یک نقطه مرکزی مرتبط شده و از طریق این نقطه با سایر اجزاء ارتباط برقرار می‌شود. مثلاً در سیستم‌هایی که دارای یک پایگاه داده مرکزی می‌باشند، بیشتر این پیکربندی کارایی دارد. در صورت نیاز به توسعه، افزایش گره‌های اضافی به راحتی و بدون نیاز به تغییر وضعیت موجود انجام می‌پذیرد.

---

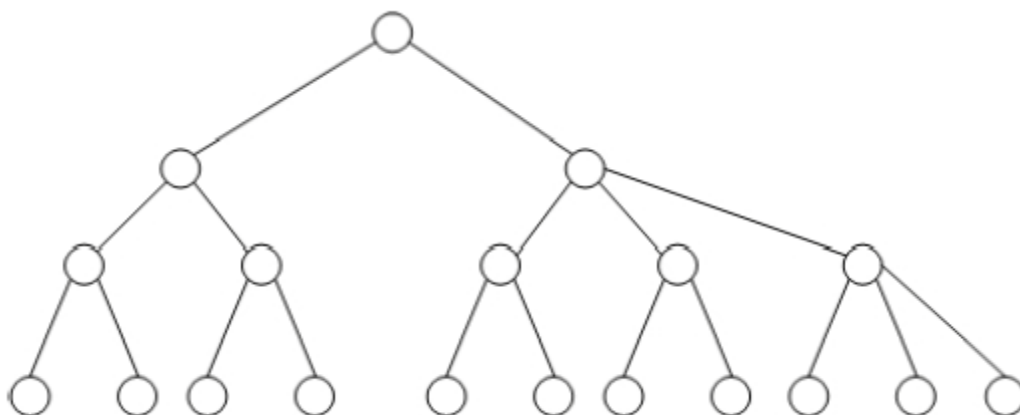
<sup>1</sup> Ring

<sup>2</sup> Star



#### ۴-۴) پیکر بندی درختی

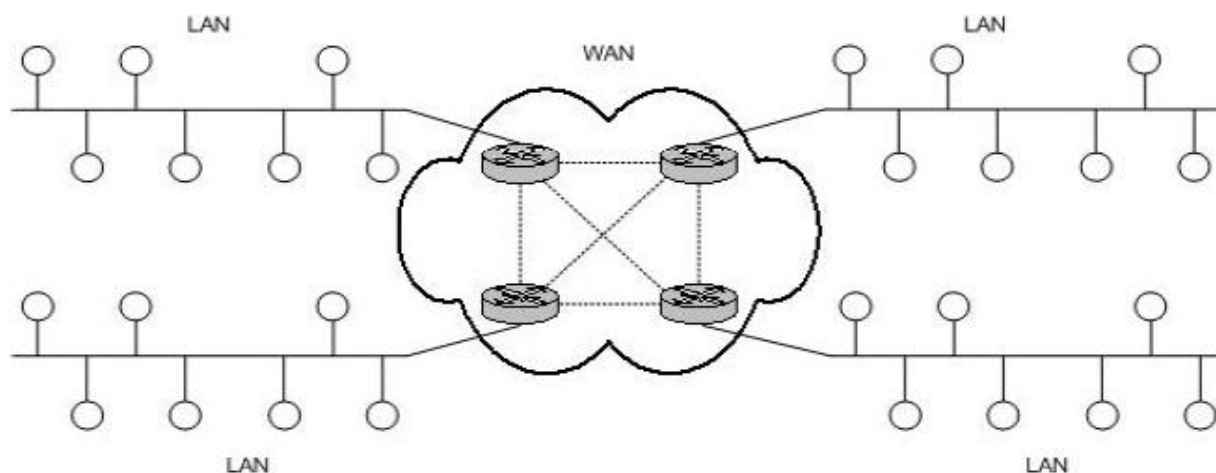
پیکر بندی درختی<sup>۱</sup>، پیکر بندی ستاره در حالت چند لایه می باشد و عمدتاً در پیاده سازی شبکه های WAN کاربرد دارد. در این پیکر بندی، کار شبکه شدیداً وابسته به نقاط مرکزی است و هر چه به سمت هسته مرکزی پیش برویم، این وابستگی دارای اهمیت بیشتری خواهد بود.



<sup>1</sup> Tree

## ۴-۵) پیکربندی توری

در شبکه‌هایی با گستردگی جغرافیایی زیاد، پیکربندی توری<sup>۱</sup> برای طراحی شبکه استفاده می‌شود. معمولاً از کل مجموعه نقاط، نقاط استراتژیک انتخاب شده و این نقاط به این روش به هم متصل خواهند شد.



## ۵) پروتکل‌های شبکه

برای اینکه دو وسیله قادر به برقراری ارتباط باشند، زمان، چگونگی و نوع اطلاعاتی که مبادله می‌شوند باید از قبل مشخص باشد. یک پروتکل<sup>۲</sup> مجموعه‌ای از مقررات و توافقات برای تبادل و فهم درست داده‌ها بین اجزاء سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در یک شبکه ارتباطی است. چون برقراری ارتباط بین وسایل غیرمشابه بسیار مشکل می‌باشد، از این رو لازم است تا پروتکل‌های استاندارد تهیه شود تا تمامی کاربران بتوانند از آنها استفاده کنند. اگر دو سیستم کاملاً متفاوت از یک پروتکل استاندارد استفاده کنند، در آن صورت به آسانی می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.

<sup>1</sup> Mesh

<sup>2</sup> Protocol

## ۶) راهبردهای شبکه

راهبرد<sup>۱</sup> روشی برای ایجاد هماهنگی در به اشتراک گذاشتن منابع و اطلاعات در شبکه است. سیستم عامل شبکه، نرم‌افزاری است که کنترل فعالیت گره‌های موجود در شبکه برای دستیابی به منابع مشترک و تبادل اطلاعات را بر عهده دارد. انواع راهبردهای شبکه به قرار زیر است:

- ❖ ترمینال: هر وسیله‌ای که به شبکه متصل باشد یک گره<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. در راهبرد مبتنی بر ترمینال، تنها یک رایانه مرکزی قابلیت و امکان پردازش را دارد و سایر گره‌ها دارای این قابلیت نیستند.
- ❖ سرویس‌دهنده – سرویس‌گیرنده: سرویس‌گیرنده<sup>۳</sup> هر گره‌ای در شبکه است که از منابع سایر گره‌ها استفاده می‌کند و سرویس‌دهنده<sup>۴</sup> گره‌ای است که منابعش را در اختیار سایر گره‌ها قرار می‌دهد. در این راهبرد یک رایانه قوی برای برقراری ارتباط میان سایر گره‌ها و ارائه خدمات به آنها وجود دارد.
- ❖ همتا با همتا<sup>۵</sup>: در این راهبرد گره‌ها می‌توانند هم سرویس‌دهنده و هم سرویس‌گیرنده باشند.

## ۷) وسایل ارتباطی شبکه

با گسترش کاربرد شبکه‌های ارتباطی، وسایل و تجهیزاتی به وجود آمدند که با اضافه شدن به شبکه، قابلیت‌های خاصی را به آن می‌بخشند. مودم<sup>۶</sup> وسیله‌ای برای تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال و بالعکس و کانال ارتباطی مناسب برای انتقال اطلاعات از طریق خطوط تلفنی می‌باشد. کارت شبکه<sup>۷</sup> رابط میان رایانه با شبکه محلی است. تکرارکننده<sup>۸</sup> وسیله‌ای است که با تقویت سیگنال الکتریکی میان دو قسمت شبکه، امکان گسترش طول شبکه را فراهم می‌نماید. در پیکربندی ستاره‌ای، قطعه‌ای مرکزی به نام هاب<sup>۹</sup> وجود دارد که کار کنترل فعالیت، ترافیک و عیب‌یابی را آسان‌تر می‌کند. برای برقراری ارتباط میان قسمت‌های مختلف یک شبکه از پل<sup>۱۰</sup> استفاده می‌شود.

<sup>1</sup> Strategy

<sup>2</sup> Node

<sup>3</sup> Client

<sup>4</sup> Server

<sup>5</sup> Peer-to-Peer

<sup>6</sup> Modem

<sup>7</sup> Network Interface Card

<sup>8</sup> Repeater

<sup>9</sup> Hub

<sup>10</sup> Bridge

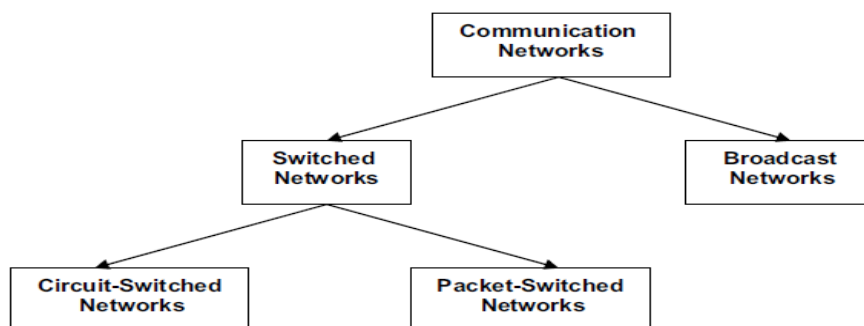
کار رساندن بسته‌های اطلاعاتی از مسیرهای صحیح به مقصد در شبکه‌های بزرگ و پیچیده توسط مسیریاب<sup>۱</sup> انجام می‌شود.

## ۸) طبقه‌بندی شبکه‌های ارتباطی

شبکه‌های ارتباطی را براساس نحوه انتقال پیام‌ها نیز می‌توان طبقه‌بندی نمود. شبکه‌های ارتباطی به دو روش، اطلاعات را ارسال می‌کنند. رسانه‌های ارتباط جمعی، اطلاعات را منتشر می‌کنند تا همگی بتوانند به آنها دسترسی داشته باشند. به این روش انتشار اطلاعات<sup>۲</sup> می‌گویند. اما در شبکه‌های اطلاعاتی معمولاً اطلاعات برای اشخاص خاص با نشانی معین ارسال می‌شوند. چنین شبکه‌هایی که مستلزم تعیین مسیر و ارسال اطلاعات به نشانی‌های مشخص می‌باشند، شبکه‌های مسیریابی<sup>۳</sup> نامیده می‌شوند. دو روش برای انتقال اطلاعات در یک شبکه وجود دارد: مسیریابی مداری<sup>۴</sup> و مسیریابی بسته‌ای<sup>۵</sup>.

❖ در مسیریابی مداری یک ارتباط فیزیکی بین دو نقطه برقرار می‌شود و اطلاعات در طول این مسیر منتشر می‌شوند. این روش اصلاً مقرون به صرفه نبوده و استفاده موثری از پهنای باند نیز به عمل نمی‌آید.

❖ در مسیریابی بسته‌ای، پیام‌ها به واحدهای کوچک‌تری به نام بسته تقسیم می‌شوند. هر بسته از یک آدرس و قسمتی از اطلاعات تشکیل می‌شود و از طریق یک شبکه ارتباطی به آدرس مورد نظر انتقال یافته و در آنجا نیز کلیه بسته‌ها مجدداً ادغام می‌شوند.



<sup>1</sup> Router

<sup>2</sup> Broadcast

<sup>3</sup> Switched Networks

<sup>4</sup> Switching Circuit

<sup>5</sup> Packet Switching

## تجارت الکترونیکی

### (۱) تجارت الکترونیکی چیست؟

حدود ۳۰ سال از پیوستن چهار شبکه بنیان‌گذار اینترنت به یکدیگر سپری شده است. در طی این سال‌ها بشر پیشرفت‌های فراوانی کرده است که شاید حتی خود تصور چنین پیشرفتی را نداشت. فناوری‌های جدید مانند وب نیز استفاده از اینترنت را به مراتب راحت‌تر کرده است، اما انسان برای راحتی بیشتر هرگز از پاننشسته و قدم در ایجاد فناوری‌های نو نهاده است. تجارت الکترونیکی یکی از این فناوری‌هاست که در پشت نام به ظاهر ساده‌اش، مفهومی فراتر از آنچه در اذهان ماست پنهان شده است. در این مقاله اندکی با این مقوله آشنا خواهیم شد.

اولین قدم در بررسی یک موضوع، داشتن تعریفی مناسب از آن می‌باشد. با توجه به جوان بودن رشته فناوری اطلاعات و علی‌الخصوص تجارت الکترونیکی<sup>۱</sup> هنوز تعریف دقیق و جامعی برای آن مشخص نشده و در حال حاضر هر کس از دیدگاه خود به مساله روی آورده و تلاش می‌کند تا از قافله عقب نماند. ابتدا با برخی مفاهیم و تعاریف از دیدگاه پرفسور توربان<sup>۲</sup> آشنا می‌شویم: تجارت الکترونیکی عبارت است از خرید و فروش کالا، خدمات و اطلاعات از طریق شبکه‌های ارتباطی. این تعریف از چهار دیدگاه قابل بررسی است:

- ❖ از دید ارتباطات: تجارت الکترونیکی رساندن کالا، خدمات، اطلاعات و یا پرداخت پول از طریق شبکه‌های کامپیوتری و یا هر وسیله الکترونیکی دیگر است.
- ❖ از دید فرایند تجارت: تجارت الکترونیکی کاربرد فناوری در اتوماسیون داد و ستد در تجارت است.
- ❖ از دید خدمات: تجارت الکترونیکی وسیله‌ای است که آرمان‌های مشتریان و شرکت‌ها و مدیران را جهت رسیدن به کیفیت بهتر، سرعت بیشتر و خدمات بهتر را با هزینه کمتر برآورده می‌کند.
- ❖ از دید Online: تجارت الکترونیکی قابلیت خرید و فروش و داد و ستد محصولات و اطلاعات از طریق اینترنت و یا هر شبکه Online دیگر را فراهم می‌کند.

<sup>1</sup> E-Commerce

<sup>2</sup> Turban

دامنه تجارت الکترونیکی به داد و ستد تجاری بین شرکت‌ها محدود می‌شود، اما کسب و کار الکترونیکی<sup>۱</sup> تمام فعالیت‌های تجاری شامل خرید و فروش، ارائه خدمات پس از فروش، ارتباط‌های تجاری بین شرکت‌ها و ... را در بر می‌گیرد.

## ۲) تاریخچه تجارت الکترونیکی

ارتباطات الکترونیکی بین موسسات تجاری چیز تازه‌ای نیست. بلکه سال‌ها به این شکل تبادل الکترونیکی اطلاعات<sup>۲</sup> (EDI) که توسط شبکه‌های ارزش افزوده<sup>۳</sup> (VAN) پشتیبانی می‌شوند و از طریق خطوط تلفن اختصاصی عمل می‌کردند، وجود داشته است. واژه EDI غالباً به منظور جا به جایی الکترونیکی اسناد تجاری مرسوم (فاکتور و ...) استفاده می‌شود. در واقع منظور از EDI تجارت بدون کاغذ می‌باشد. تعریفی که برای EDI ارائه شده است، چنین است: انتقال اطلاعات تجاری سازمان‌دهی شده توسط استانداردهای اطلاع‌رسانی مورد توافق از یک سیستم کامپیوتری به دیگری از طریق تجهیزات الکترونیکی.

ارائه توضیح مختصری درباره این تعریف به درک موضوع، کمک قابل توجهی خواهد کرد. منظور از "اطلاعات تجاری سازمان‌دهی شده" استفاده از روشی دقیق، قابل فهم و مورد قبول برای جمع‌آوری اطلاعات است. این قبیل اطلاعات شامل: کد کالا، قیمت پایه، محل تحویل کالا و سایر مواردی می‌باشد که یک سفارش خرید یا یک صورت‌حساب را تشکیل می‌دهد. صورت‌حساب‌های دو شرکت مختلف، معمولاً با هم تفاوت دارند. ممکن است جای قرار گرفتن اسم مشتری و یا آدرس او تفاوت داشته باشند و یا تاریخ، به شکل‌های مختلفی نوشته شود. عبارت "استانداردهای اطلاع‌رسانی مورد توافق" بیان می‌کند که اختلاف‌های موجود بین صورت‌حساب‌ها با تعیین یک روش مورد توافق و ثابت برای ارائه اطلاعات به حداقل خواهد رسید. تاکنون تلاش‌های گسترده‌ای برای تدوین این استانداردها در سطح بین‌المللی انجام شده است. عبارت "از یک سیستم کامپیوتری به دیگری" بیانگر این است که دو سیستم می‌توانند در دو سازمان مجزا و یا در یک سازمان قرار داشته باشند. در واقع از EDI برای ارتباطات درون سازمانی نیز استفاده می‌شود. عبارت "از طریق تجهیزات الکترونیکی" نیز بیان می‌کند که هیچ‌گونه مداخله انسانی در این مبادله وجود ندارد. تا سال‌ها EDI تنها شکل قابل تصور از تجارت

<sup>1</sup> E-Business

<sup>2</sup> Electronic Data Interchange

<sup>3</sup> Value Added Networks

الکترونیک بود اما رشد و گسترش شبکه جهانی اینترنت و ابداع وب به کلی مفاهیمی را که در این زمینه وجود داشت، متحول کرد.

با به وجود آمدن تبادل الکترونیکی داده‌ها حوزه استفاده تجارت الکترونیکی از شرکت‌های بزرگ و موسسه‌های مالی به کارخانه‌ها، خرده‌فروش‌ها، شرکت‌های خدماتی و حتی تا رزرو بلیت در آژانس‌های مسافرتی و فروش اجناس دست دوم گسترش یافت.

استفاده از تجارت الکترونیکی در حدود ۱۹۷۰ با نوآوری‌هایی نظیر انتقال الکترونیکی سرمایه<sup>۱</sup> (EFT) - که در آن سرمایه‌ها را می‌توان به صورت الکترونیکی جابجا نمود- گسترش یافت. یک سیستم انتقال سرمایه به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها اطلاق می‌شود که به وسیله بانک‌ها و موسسه‌های دیگر از قبیل اتاق‌های پایایی جهت انتقال منابع بین بانک‌ها انجام می‌گیرد. تا همین اواخر سیستم مزبور کاملاً براساس اسناد کاغذی عمل می‌کرد و با توسعه آن در طول زمان، جهت انتقال منابع داخلی و بین‌المللی به تدریج دارای چارچوب و استانداردهای مشخصی گردیده بود. این وضعیت هنگامی تغییر نمود که اطلاعات مربوط به دستور انتقال سرمایه براساس اسناد کاغذی، توانست به یک سری دستورات کد شده و ماشینی تبدیل شود. با توسعه شبکه‌ها نیاز تکنیکی این شبکه‌های جدید ایجاب می‌نمود تا پیام‌ها به صورت استانداردهای خاصی مبادله گردند. استفاده از این فناوری به شرکت‌های بزرگ و موسسه‌های مالی محدود می‌شد.

با پیشرفت اینترنت و به وجود آمدن وب، موجبات ابداع تجارت الکترونیکی به مفهوم امروزی فراهم شد. بنیان شبکه اینترنت در ابتدا ایجاد شبکه‌ای بود که تمرکز موجود در کامپیوترهای کشورهای عضو پیمان ناتو از بین برود تا در صورت حمله احتمالی شوروی سابق به این مرکز دیگر پایگاه‌ها به کار خود ادامه دهند. بعدها در سال ۱۹۶۹ چهار دانشگاه ایالت متحده به این شبکه پیوستند و کم‌کم اینترنت وارد اولین مرحله خود یعنی مرحله نظامی شد. در ادامه دانشگاهیان به این نتیجه رسیدند که می‌توانند از اینترنت برای رسیدن به اهداف آکادمیک خود بهره گیرند. با آمدن وب تقریباً تمام ویژگی‌های دوره آکادمیک به جز پست الکترونیک منسوخ شد. برای کار کردن با وب نیاز به دانش کامپیوتر چندانی نبود. با فراگیر شدن وب، شرکت‌ها و صنایع هم برای کسب و کار نگاه خود را متوجه اینترنت کردند و به این ترتیب دوره تجاری اینترنت آغاز شد و استفاده از تجارت الکترونیکی به سرعت گسترش یافت. یکی از دلایل این گسترش، گسترش شبکه‌های جدید، پروتکل‌ها و نرم‌افزارهای کاربردی بوده است و دلیل دیگر، افزایش رقابت بین شرکت‌های تجاری بود.

<sup>1</sup> Electronic Funds Transfer

به کارگیری پروتکل‌ها و زیرساخت‌های اینترنتی، EDI را از یک سیستم ارتباطی معین که براساس خطوط ارتباطی بین شرکت‌های بزرگ و روابطی ثابت عمل می‌کند، متحول ساخته و آن را تبدیل به یک سیستم انعطاف‌پذیر می‌کند که دامنه آن شرکت‌های بسیار بیشتری را در برمی‌گیرد. شرکت‌هایی که حتی ممکن است یکدیگر را نشناسند. EDI از طریق اینترنت یک دهم EDI از طریق VAN هزینه در بر دارد و به همین دلیل اینترنت باعث توسعه EDI می‌شود. به عنوان مثال وقتی که شرکت بوئینگ، سیستم محدود EDI-VAN خود را به یک سیستم EDI اینترنتی تغییر داد مشتریانی که در سیستم سفارش قطعات شرکت می‌کردند ۵ برابر شدند. اما به تدریج وب جایگزین EDI می‌شود. علاوه بر استفاده از EDI سه شکل عمده دیگر تجارت الکترونیکی نیز وجود دارد:

❖ استفاده از اینترنت و صفحات وب.

❖ بهره‌گیری از اینترانت‌ها<sup>۱</sup> (شبکه‌هایی که در داخل شرکت‌ها استفاده می‌شوند و از پروتکل IP استفاده می‌کنند) که باعث سر و سامان بخشیدن به فعالیت‌های داخلی شرکت می‌گردد.

❖ گسترش اکسترانت<sup>۲</sup> (شبکه‌های موجود بین شرکت‌هایی که طرف تجاری هم هستند و برای تبادل اطلاعات از پروتکل یکسانی استفاده می‌کنند) شرکت‌ها به منظور همکاری با شرکای تجاری.

چنین شبکه‌هایی ممکن است بسیار عظیم باشند. مثلاً اکسترانت هیجانی شامل بیش از ۲۱۰۰ شرکت است و نیز اینترانت شرکت فورد، ۱۲۰۰۰۰ ایستگاه کاری را به هم متصل می‌کند.

### ۳) مدل‌های تجارت الکترونیک

اگر برای داد و ستد از طریق اینترنت سه طرف کلی دولت<sup>۳</sup>، کسب و کار<sup>۴</sup> و مصرف‌کننده<sup>۵</sup> را قائل شویم، ماتریس صفحه بعد تمام مدل‌های قابل تصور تجارت الکترونیکی را شامل می‌شود. از میان نه مدل نشان داده شده در این شکل تنها مدل‌های B2B<sup>۶</sup> و B2C<sup>۷</sup> معرف تجارت الکترونیکی می‌باشند. در ادامه این مدل‌ها معرفی می‌شوند:

<sup>1</sup> Intranet

<sup>2</sup> Extranet

<sup>3</sup> Government

<sup>4</sup> Business

<sup>5</sup> Consumer

<sup>6</sup> Business to Business

<sup>7</sup> Business to Consumer

	Government	Business	Consumer
Government	G2G	G2B	G2C
Business	B2G	B2B	B2C
Consumer	C2G	C2B	C2C

**B2B**: تمام افراد طرف قرارداد و استفاده‌کنندگان از این تجارت الکترونیکی، شرکت‌ها و یا سازمان‌ها هستند. این نوع تجارت بیشترین سهم را در تجارت الکترونیکی داراست. شکل خاصی از این مدل که به تجارت گروهی<sup>1</sup> معروف است، زمانی اتفاق می‌افتد که اشخاص یا شرکت‌ها یا گروه‌های تجاری با هم روی یک زمینه تجاری فعالیت کنند. مانند زمانی که چند شرکت در جاهای مختلف با هم روی طراحی اتومبیلی فعالیت می‌کنند.

**B2C**: شامل فروش محصولات از شرکت‌ها و ارائه‌کنندگان خدمات به خریدارهای شخصی می‌شود. این نوع تجارت الکترونیکی خرده‌فروشی الکترونیک<sup>2</sup> نیز نامیده می‌شود. هرگاه یک شرکت بزرگ، خدمات یا تولیدات خود را در اختیار یک کمپانی کوچک‌تر قرار دهد در حالی که این کمپانی مشتری‌های ثابت خود را داشته باشد و به آنها سرویس دهد، این مدل **B2B2C** نامیده می‌شود. مانند فروشگاه **Pan-pacific** و **Qantqs**.

نوع دیگر تجارت الکترونیک **B2C** آن است که شرکتی خدمات، اطلاعات و تولیدات خود را به کارمندان ارائه دهد. این مدل به اختصار **B2E** نامیده می‌شود.

داد و ستد در اینترنت به شیوه‌های دیگری نیز امکان‌پذیر است. از جمله می‌توان به مدل‌های زیر اشاره کرد:

**C2B**: افرادی که می‌خواهند خدمات و تولیدات خود را از طریق اینترنت به شرکت‌ها و سازمان‌ها بفروشند این قسمت را به وجود می‌آورند. همانند شخصی که در جستجوی فروشنده‌ای برای اجناس خود باشد. **Priceline.com** یکی از مشهورترین این پایگاه‌هاست.

**C2C**: در این مدل یک شخص محصولش را به شخص دیگری می‌فروشد. به طور مثال فروختن اتومبیل شخصی خود به دیگران از طریق اینترنت و ارائه خدمات به اشخاص و یا فروختن دانش شخصی به دیگری در این مدل جای می‌گیرد. سایت‌هایی که اجازه می‌دهند تا اشخاص عادی اموال خود را برای حراج در آنها قرار دهند از این قبیل هستند. حالت خاصی از **C2C** نیز زمانی است که افراد موسیقی و فیلم و نرم‌افزار و دیگر کالاهای دیجیتالی را با هم معاوضه می‌کنند. **Napster.com** از این پایگاه‌هاست.

<sup>1</sup> Collaborative Commerce

<sup>2</sup> e-tailing

امروزه با گسترش فناوری‌های بی‌سیم نوع خاصی از تجارت الکترونیک براساس استفاده از این نوع فناوری‌ها توسعه یافته که به آن تجارت الکترونیک سیار<sup>۱</sup> می‌گویند.

#### ۴) مزایای تجارت الکترونیک

##### ۴-۱) مزایای تجارت الکترونیک برای کسب و کارها

در محیط تجاری رقابتی و دائمی در حال تغییر امروز، کسب و کارها دیگر نمی‌توانند بر یک بازار ثابت و پایدار برای محصولات خود متکی باشند. آنها باید در زمینه‌های کیفیت، قیمت و خدمات پس از فروش، با رقابایی که روز به روز افزایش می‌یابند، رقابت کنند. برای موفقیت در بازار، آنها نه تنها باید قیمت‌ها را پایین آورند، بلکه باید تغییرات عمده بیشتری را در روش‌های تولید، روابط تجاری و حتی فرهنگ سازمانی خود به عمل آورند.

وجود یک بازار الکترونیکی در اینترنت به نحو بارزی موجب افزایش بهره‌وری و رقابت بین شرکت‌ها اعم از تولیدکننده و مصرف‌کننده می‌گردد. اینترنت موجب دسترسی به یک بازار online و شبانه‌روزی با میلیون‌ها مصرف‌کننده و هزاران خدمت و محصول می‌گردد. در ادامه به مزایای استفاده از تجارت الکترونیک برای موسسات تجاری اشاره شده است.

#### ❖ کاهش قیمت خرید مواد اولیه

خرید مواد اولیه و یا خدمات برای یک شرکت می‌تواند فرایندی پیچیده و چند مرحله‌ای باشد. در ابتدا خریداران باید تولیدکنندگان را پیدا کرده و مشخص کنند که مقدار مورد نیاز کالا، زمان تحویل، کیفیت و قیمت، مناسب است یا خیر؟ به محض اینکه تولیدکنندگان انتخاب شدند، نقشه‌ها و اطلاعات با جزئیات کامل برای تولیدکننده فرستاده می‌شود تا محصول مورد نظر کاملاً با مشخصات مورد نظر مشتری تطابق داشته باشد. با فرض اینکه محصول نمونه مورد قبول، قرار گرفته و خطوط تولید آماده هستند، خریدار سفارش خرید برای مقدار مشخصی از کالاها را می‌فرستد و ...

پیش از این شرکت‌های بزرگ با استفاده از EDI نیروی کار، هزینه‌های چاپ و پست را در مراحل تامین مواد مورد نیاز خود کاهش می‌دادند. ماشینی کردن جریان کار برای تامین محصول به این معناست که کارمندان این

<sup>1</sup> M-Commerce

بخش وقت بیشتری برای تمرکز روی مذاکره به منظور به دست آوردن قیمت‌های بهتر و نیز ایجاد روابط با تولیدکنندگان دارند. شرکت‌هایی که از EDI استفاده می‌کنند، معمولاً ۵ تا ۱۰ درصد در هزینه‌های خود در بخش خرید صرفه‌جویی می‌کنند. اینترنت، پتانسیل‌های بیشتری برای کاهش این هزینه‌ها دارد. به علاوه اینترنت درها را به سوی انجام معاملات تجاری با تولیدکنندگان جدید و نیز تولیدکنندگان کوچک که سابقاً تنها از طریق فاکس یا تلفن ارتباط برقرار می‌ساختند، می‌گشاید.

### ❖ کاهش زمان چرخه تولید

چرخه تولید عبارت است از کل زمانی که طول می‌کشد تا یک محصول ساخته شود. در طی چرخه تولید، هزینه‌های ثابت مشخصی که با میزان تولید تغییر نمی‌کند و وابسته به زمان هستند، وجود دارد. این هزینه‌های ثابت شامل استهلاک تجهیزات، هزینه‌های ساختمانی و خدمات رفاهی و هزینه مدیریت و سرپرستی می‌باشد. اگر زمان ساخت یک محصول به جای ۱۰ روز به ۷ روز کاهش پیدا کند، آنگاه هزینه‌های ثابت به ازای هر محصول کمتر می‌شود چرا که زمان کمتری صرف شده است.

تجارت الکترونیک باعث کاهش چرخه‌های زمانی شده و اجازه می‌دهد تا محصولات بیشتر با هزینه مساوی یا کمتر تولید شود. ایجاد ارتباطات الکترونیکی با تامین‌کننده‌ها و مشتریان، شرکت‌ها را قادر ساخت تا انتقال و دریافت سفارش‌های خرید، صورت حساب‌ها و رسیدها در زمان بسیار کمتری نسبت به قبل صورت گیرد. برخی از شرکت‌ها حتی مشخصات محصولات و نقشه‌ها را در شبکه‌ها به اشتراک گذاشتند تا مراحل طراحی و توسعه محصول تسریع شود.

### ❖ افزایش کارایی و اثربخشی در خدمت‌دهی به مشتریان

شرکت‌ها از اینترنت برای خدمت‌دهی به مشتریان نیز استفاده می‌کنند. داشتن مشخصات محصولات، پشتیبانی فنی و دیگر اطلاعات به صورت online نه تنها باعث صرفه‌جویی از طریق فارغ شدن کارمندان بخش خدمات مشتریان از پاسخگویی به سوالات پیچیده و روابط با مشتری می‌گردد، بلکه باعث می‌شود مشتریان راضی‌تر باشند. علاوه بر افزایش رضایت مشتریان، شرکت‌هایی که از اینترنت برای خدمات مشتریان استفاده می‌کنند ادعا می‌کنند که از طریق انجام سفارشات و پشتیبانی فنی online صرفه‌جویی زیادی انجام شده است. تحقیقات موسسه فورستر نشان می‌دهد که به طور کلی ۵۰۰ تا ۷۰۰ دلار برای فرستادن یک کارشناس به محل مورد

نظر، ۱۵ تا ۲۰ درصد برای بررسی درخواست مشتری از طریق تلفن و حدود ۷ دلار برای انجام این کار از طریق اینترنت صرف می‌شود.

سایر مزایای تجارت الکترونیکی برای موسسات تجاری به شرح زیر می‌باشد:

- ❖ کاهش هزینه‌های انبارداری
- ❖ کاهش هزینه‌های بازاریابی
- ❖ کاهش هزینه‌های فروش
- ❖ حذف واسطه‌گری
- ❖ ایجاد کانال‌های جدید برای فروش محصولات
- ❖ افزایش تقاضا
- ❖ و ...

#### ۴-۲) مزایای تجارت الکترونیک برای مصرف‌کنندگان

موسسات تجاری به منظور افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و بالا بردن کیفیت خدمات به مشتریان، بر روی تجارت الکترونیک سرمایه‌گذاری می‌کنند. مشتریان نیز جذب خرید از طریق اینترنت می‌شوند چون درمی‌یابند که قدرت انتخابشان به طور حیرت‌آوری افزایش پیدا می‌کند، اطلاعات بیشتر و بهتری برای خرید به دست می‌آورند و خرید راحت‌تری انجام می‌دهند. افراد پرمشغله نیز می‌توانند در وقتشان صرفه‌جویی کنند. اطلاعات بهتر، انتخاب‌های بیشتر و هزینه‌های عملیاتی کمتر، کسب و کارها و مشتریان را به طور همزمان به سمت تجارت الکترونیک سوق می‌دهد. در ادامه به مزایای استفاده از تجارت الکترونیک برای مصرف‌کنندگان اشاره شده است.

#### ❖ افزایش امکان انتخاب

تعداد فروشگاه‌هایی که بر روی اینترنت قابل مشاهده هستند، بسیار بیشتر از مغازه‌هایی است که حتی در محله‌های بسیار پرجمعیت وجود دارند. همچنین بیشتر از مغازه‌هایی است که یک مشتری با حد معقولی از رانندگی یا از طریق کاتالوگ‌هایی که از طریق پست دریافت می‌شوند، می‌تواند به آنها دسترسی پیدا کند. یک مشتری online می‌تواند از مغازه‌ای در شهر یا کشور دیگر و یا حتی از مغازه‌ای که در شکل سنتی وجود ندارد، خرید کند. روزنامه‌ها مثال روشنی در این زمینه هستند. ساکنین شهرهای بزرگ نسبت به سایر مناطق به تعداد

بیشتری از روزنامه‌های ملی و محلی دسترسی دارند. در حالی که بر روی اینترنت یک خواننده می‌تواند اخبار هزاران روزنامه در سراسر جهان را مطالعه کند.

### ❖ آسایش بیشتر

بسیاری از خریداران حتی راحتی و آسایش بیشتر را دلیل خرید از طریق اینترنت بیان کرده‌اند. خرید از طریق اینترنت باعث صرفه‌جویی در زمان می‌شود. مشتری نیازی به خروج از خانه و تنظیم برنامه زمانی خود با ساعات کار فروشگاه ندارد. همچنین نیازی ندارد که برای مدت طولانی منتظر پاسخ تلفنی کارمندان بخش خدمات مشتریان باشد. برای آسایش بیشتر مشتریان، بسیاری از سایت‌ها سفارشات را همان روز یا روز بعد به مشتریان تحویل می‌دهند. بسیاری از شرکت‌ها پشتیبانی فنی و راهنمای حل مشکلات را هم بر روی سایت خود عرضه می‌کنند.

### ❖ سفارشی نمودن<sup>1</sup>

اینترنت موجب افزایش قابلیت سفارشی نمودن می‌گردد. برخی کسب و کارهای اینترنتی، به ویژه وسایل ارتباط جمعی، در حال حاضر محصولات را کاملا سفارشی می‌سازند، به طوری که کاملا مجزا از دیگر محصولات می‌شود. خوانندگان می‌توانند تنها اخباری را انتخاب کنند که می‌خواهند بخوانند و این به معنای تحویل کالای مورد نظر به صفحه وب شخص یا پست الکترونیکی وی می‌باشد. مشتریان مغازه‌های موسیقی online قابلیت انتخاب CD های ضبط شده را دارا بوده و در صورت تمایل می‌توانند آهنگ‌های مورد نظر خود را برای ضبط انتخاب کنند.

### ❖ قیمت‌های کمتر

مصرف‌کنندگانی که از طریق اینترنت به خرید کالاها اقدام می‌کنند، معمولا ۸ تا ۳۰ دلار به ازای هر معامله پرداخت می‌کنند که این مبلغ در مورد معاملات سنتی تقریبا ۸۰ دلار به ازای هر معامله به طور میانگین است. برخی خرده‌فروشان اینترنتی تخفیف‌هایی را ارائه می‌کنند. برای مثال برخی فروشندگان online کتاب، برخی کتاب‌ها را با ۴۰ درصد تخفیف نسبت به قیمت کتاب‌فروشی‌های معمولی ارائه می‌کنند (به طور مثال سایت Amazon.com را ببینید).

<sup>1</sup> Customization

## ۵) تجارب موفق در تجارت الکترونیک

### ❖ جنرال الکترونیک

بخش روشنایی شرکت جنرال الکترونیک گزارش می‌دهد که اثرات قابل توجهی در بخش پاسخگویی به مشتریان، خدمات بهتر و کاهش نیروی کار و هزینه مواد اولیه به دلیل تغییر رویه خرید از سیستم‌های عظیم دستی به سمت سیستم‌های الکترونیکی با استفاده از پروتکل‌های اینترنت فراهم می‌گردد. کارخانه‌های بخش روشنایی شرکت جنرال الکترونیک در هر روز، صدها تقاضا برای تعیین قیمت<sup>۱</sup> (RFQ) به بخش منابع می‌فرستادند تا قیمت قطعات ماشین‌ها را به دست آورند. برای هر تقاضا نقشه‌ها باید از بایگانی درخواست می‌شد، به بخش مورد نظر منتقل می‌شد، فتوکپی گرفته می‌شد، همراه با اوراق قیمت به فرم تقاضا پیوست می‌شد، در پاکت گذاشته و سپس پست می‌شد. این فرایند حداقل ۷ روز طول می‌کشید و بسیار وقت‌گیر بود. طوری که بخش منابع به طور معمول تنها می‌توانست در آن واحد به ۲ یا ۳ تولیدکننده جوابگو باشد.

در جنرال الکترونیک هزینه‌های مربوط به نیروهای کاری بخش خرید ۳۰ درصد کاهش داشته است و برای ۶۰ درصد کارمندان مجدداً تعیین وظیفه شده است. بخش منابع در ماه حداقل ۶ تا ۸ روز وقت اضافی دارد تا بر روی کارهای حساس دیگری به جز کاغذبازی، فتوکپی و ارسال نامه بپردازد. هزینه مواد اولیه نیز تا ۲۰ درصد تنزل پیدا کرده است چرا که دستیابی به تولیدکنندگان بیشتر به صورت online باعث ایجاد رقابت بیشتر شده و این امر به نوبه خود قیمت‌ها را کاهش داده است. این شرکت در سال ۱۹۹۷ بیش از یک میلیارد دلار جنس و کالا از طریق اینترنت خریداری کرد. جنرال الکترونیک محاسبه کرده است که در عرض سه سال آینده تنها از طریق کارآمد ساختن هر چه بیشتر خریده‌ها ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلیون دلار در سال صرفه‌جویی در شرکت ایجاد خواهد شد.

### ❖ تجربه سیسکو<sup>۲</sup>

از سال ۱۹۹۷ سیسکو، بزرگ‌ترین تولیدکننده روترهای<sup>۳</sup> شبکه، ۷۰ درصد خدمات مشتریان را به صورت online درآورده است. این امر موجب حذف ۲۵۰ میلیون تماس تلفنی در ماه و صرفه‌جویی به میزان ۵۲۵ میلیون دلار در سال شده است. این رقم معادل ۹ درصد کل درآمد و ۱۷ درصد کل هزینه‌های اجرایی شرکت

<sup>1</sup> Requisition for Quotes

<sup>2</sup> Cisco

<sup>3</sup> Router

بوده است. شرکت سیسکو گزارش کرده است که بهره‌وری خدمات مشتریان این شرکت با استفاده از تجارت الکترونیک ۲۰۰ تا ۳۰۰ درصد افزایش یافته است.

### ❖ تجربه میکرون کامپیوترز<sup>۱</sup>

میکرون کامپیوترز یک فروشنده کامپیوتر و لوازم جانبی آن است که بسیاری از اطلاعات لازم برای یک خرید را از طریق وب سایت خود در اختیار مشتریان قرار می‌دهد. در حالی که پیش از این کارمندان بخش فروش برای مذاکره با مشتریان به طور متوسط ۲۰ دقیقه زمان اختصاص می‌دادند. برای مذاکره با مشتریانی که قبلاً به وب سایت این شرکت مراجعه کرده‌اند، تنها ۲ دقیقه زمان لازم است. با یک محاسبه ساده مشخص می‌شود که با استفاده از تجارت الکترونیک در این بخش کارایی ۱۰ برابر پیدا کرده است.

### ❖ تجربه فدرال اکسپرس<sup>۲</sup>

فدرال اکسپرس در سال ۱۹۸۳ از نرم‌افزاری استفاده کرد که شرکت‌ها را از طریق شبکه‌های خصوصی به هم متصل می‌کرد و در عرض ۱۲ سال، ۵۰۰۰۰ مشتری جمع کرد. در طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ با ورود اینترنت و انجام تجارت الکترونیک در اینترنت تعداد مشتریان به حدود یک میلیون، جهش پیدا کرد. فدرال اکسپرس تخمین می‌زند که ۶۸ درصد از ۳ میلیون بسته‌ای که روزانه جابجا می‌شوند در حال حاضر توسط شبکه‌ها انجام می‌شود.

### ❖ تجربه موتورولا

شرکت موتورولا با اتکا به شبکه ارتباطی خود قادر است نیارهای یک مشتری برای یک پیجر<sup>۳</sup> را جمع‌آوری کرده و آن را به کارخانه تولیدی خود منتقل کند تا یک مدل مخصوص از نظر فرم ظاهری، رنگ و سایر ویژگی‌ها ساخته شود. فردای روزی که سفارش انجام شد، مشتری پیجر مورد نظرش را در یک بسته پستی دریافت می‌کند، به این ترتیب موتورولا توانسته است به عنوان پیشتاز بازار در این زمینه مطرح شود.

<sup>1</sup> Micron Computers

<sup>2</sup> Federal Express

<sup>3</sup> Pager

## ۶) محدودیت‌های تجارت الکترونیک

تجارت الکترونیک هم محدودیت‌های تکنولوژیکی و هم محدودیت‌های غیر تکنولوژیکی دارد. محدودیت‌های اصلی تجارت الکترونیک در جدول زیر بیان شده است. اما با وجود این محدودیت‌ها، پیشرفت‌های هر روزه در فناوری‌های جدید که موجب حذف قسمت زیادی از هزینه‌ها در تجارت الکترونیک می‌شود، موجب شده استفاده‌کنندگان از تجارت الکترونیک هر روز بیشتر شود.

محدودیت‌های تجارت الکترونیک	
محدودیت‌های غیر تکنولوژیکی	محدودیت‌های تکنولوژیکی
نگرانی از امنیت، مصرف‌کننده‌ها را از خرید می‌ترساند	استانداردهای مورد قبول عام برای کیفیت، امنیت و اعتبار وجود ندارد
در تجارت الکترونیک فروشنده ناشناس است	پهنای باند کافی وجود ندارد
سود تجارت الکترونیک به سادگی قابل اندازه‌گیری نیست	ابزارهای نرم‌افزاری در حد مورد قبول نیستند
برخی خریدارها مایلند محصول خریده شده را لمس کنند و خود را با تجارت الکترونیک وفق نمی‌دهند	هنوز مشکلاتی در تطابق اینترنت و نرم‌افزارهای تجارت الکترونیک با برخی برنامه‌ها و پایگاه‌های داده وجود دارد
مردم هنوز به تبادلات بدون کاغذ اعتماد ندارند	اینترنت هنوز گران است
با کمبود خریدار و فروشنده مواجه هستیم	علاوه بر سرویس‌دهنده‌های شبکه نیاز به web server های خاص داریم

## دولت الکترونیکی

### (۱) ساختار و روابط دولت الکترونیکی

دولت الکترونیکی استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به منظور ارائه خدمات دولتی به صورت به هنگام و مستقیم به شهروندان در ۲۴ ساعت شبانه روز و ۷ روز هفته می‌باشد. دولت الکترونیکی به افراد، تسهیلات لازم جهت دسترسی مناسب به اطلاعات و خدمات دولتی و فرصت‌های گسترده‌تر برای مشارکت در فرایندها را ارائه می‌دهد.

در واقع ستون‌های اصلی دولت الکترونیک ارتباطی است که دولت با شهروندان، بنگاه‌های اقتصادی، کارکنان و سایر موسسات دولتی برقرار می‌سازد و این ارتباطات است که روح دولت الکترونیکی را تشکیل می‌دهد. در این قسمت، سعی می‌کنیم ابعاد مختلف دولت الکترونیکی و روابط بین آنها را بشناسیم. دولت الکترونیکی برای سرویس‌دهی به شهروندان، واحدهای خصوصی و سازمان‌های دولتی دیگر، از مجراهای مختلفی استفاده می‌کند که این خود به روابطی ما بین دولت و ارکان جامعه می‌انجامد که تحت عناوین زیر دسته‌بندی می‌شوند:

**G2C (Government to Citizen):** رابطه دولت با شهروندان که طی آن دولت سرویسی را به شهروندان ارائه می‌دهد. در اینجا شهروند به عنوان عضوی از جامعه که حق او استفاده از سرویس‌های دولت الکترونیکی می‌باشد این خدمات را به صورت رایگان دریافت می‌کند.

**G2C (Government to Customer):** رابطه‌ای که طی آن دولت سرویس خود را به فردی از افراد جامعه به عنوان یک مشتری ارائه می‌کند و این گونه خدمات می‌توانند رایگان نباشند. در واقع در مدل ارتباطی دولت الکترونیک میان Citizen و Customer تفاوت وجود دارد.

**G2B (Government to Business):** رابطه‌ای بین دولت و بنگاه‌های تجاری و خصوصی که طی آن دولت سرویسی را به آن سازمان یا شرکت خصوصی ارائه می‌دهد. به عنوان مثال می‌توان به مزایده‌ای که از طرف دولت به اجرا گذاشته می‌شود و شرکت‌های خصوصی از طریق اینترنت در این مزایده شرکت می‌کنند، اشاره کرد. خدماتی از قبیل ارائه مجوز و گواهی‌نامه‌ها، انجام خرید و فروش کالاها، خدمات و غیره در این بخش انجام می‌گیرد.

**G2G (Government to Government)**: رابطه‌ای بین سازمان‌های درون دولت و یا بین دولت‌های مختلف که طی آن، هر یک از این سازمان‌ها یا دولت‌ها می‌تواند به دیگری سرویس دهند و یا روابطی در زمینه‌های مختلف داشته باشند. اکثر امور اداری دولت به نحوی به هم مربوط هستند، بدین معنی که اطلاعات یک سازمان یا بخش، مورد استفاده سازمان دیگر قرار می‌گیرد. در نظام‌های دولتی سنتی این امر با کاغذ بازی‌های وقت‌گیر همراه است و از دقت و سرعت و اطمینان کافی برخوردار نیست. به همین دلیل نیاز به اتصال سازمان‌های مختلف دولتی احساس می‌شود.

**G2E (Government to Employee)**: رابطه بین دولت با کارمندان می‌باشد و شامل سرویس‌هایی است که از طرف دولت به کارمندان اداری سازمان‌های مختلف دولتی در رابطه با کار و شغل آنها ارائه می‌شود. این سرویس‌ها می‌توانند شامل امور مالی، حقوقی و مالیات و ... مربوط به کارمندان باشند. رسیدگی به نحوه عملکرد کارمندان و ارتباطات داخلی یک سازمان دولتی جهت کاهش کاغذبازی و جلوگیری از اتلاف زمان و افزایش کارایی سازمان دولتی نیز می‌تواند از جمله کارکردهای G2E باشد.

**C2G (Citizen to Government)**: عبارت است از ارتباطی میان دولت و مردم که طی آن شهروندان، اطلاعاتی را به دولت ارائه می‌دهند. به عنوان مثال در یک رای‌گیری الکترونیکی، فرم‌ها و آرائی که شهروندان به دولت ارائه می‌دهند یک ارتباط C2G را به وجود می‌آورد.

## ۲) ویژگی‌های دولت الکترونیکی

هدف دولت الکترونیکی ارائه خدمات بهتر با هزینه کمتر و اثربخشی بیشتر است، ولی نمی‌توان استاندارد مشخصی برای سایر ویژگی‌های آن معرفی کرد. زیرا هر دولتی می‌تواند با توجه به نیازهای جامعه خودش نظام دولت الکترونیکی را پایه‌ریزی کند. به عنوان مثال در یک تعریف آمده است که یک دولت الکترونیکی باید SMART باشد:

**S (Small)**: دولت الکترونیکی نباید گستردگی بیش از حد داشته باشد؛ تا بتواند از اتلاف نیروی انسانی و سرمایه جلوگیری کند. بنابراین بهتر است دولت‌های بزرگ به دولت‌های محلی کوچک‌تر تقسیم شوند.

**M (Morral)**: دولت الکترونیکی باید مقید به اخلاق بوده و حریم اطلاعات خصوصی شهروندان را حفظ نماید.

**A (Auditable):** دولت الکترونیکی باید نسبت به فعالیتهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی که انجام می‌دهد جوابگو باشد؛ بدین معنی که شهروندان بتوانند تا حد امکان از روند پیشرفت این فعالیتهای آگاهی لازم را کسب کنند.

**R (Responsible):** دولت الکترونیکی باید در صورت بروز مشکلات ناشی از فعالیتهایش به مردم پاسخگو باشد.

**T (Transparent):** دولت الکترونیکی باید از مواضع شفافیتی در رابطه با امور شهروندان برخوردار باشد.

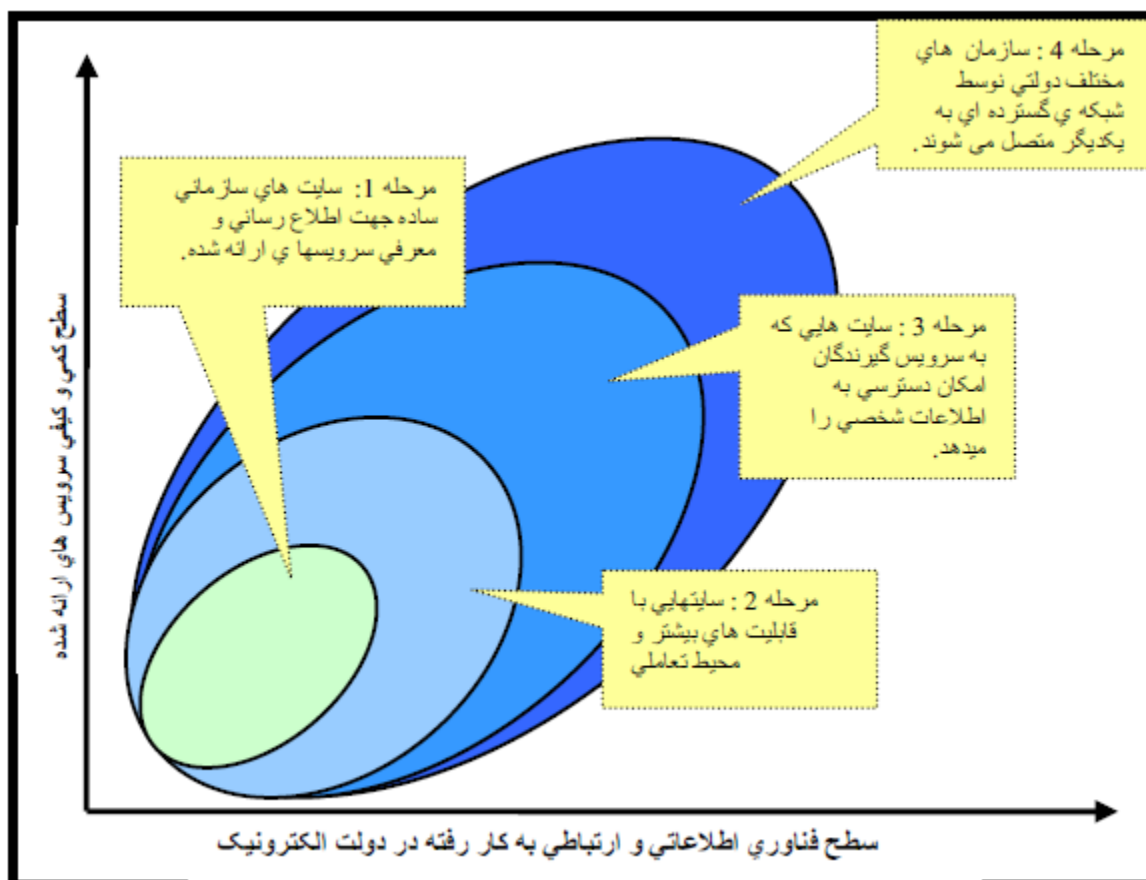
### ۳) مراحل تکامل دولت الکترونیک

در جریان گسترش کمی و کیفی سرویس‌هایی که دولت الکترونیکی به جامعه ارائه می‌دهد، دولت از مراحل مختلفی عبور می‌کند که می‌توان آنها را به چهار مرحله تقسیم کرد:

- ۱) به وجود آمدن وبسایت‌های دولتی که شامل اطلاعاتی در مورد سازمان‌های مختلف دولتی می‌باشد.
- ۲) ایجاد سایت‌های دولتی که شامل اطلاعات سازمان‌ها در یک محیط تعاملی<sup>۱</sup> هستند.
- ۳) ایجاد وبسایت‌هایی که به سرویس‌گیرندگان این اجازه را می‌دهند که بتوانند به اطلاعات شخصی مورد نیاز خود دست یابند.
- ۴) گسترش وبسایت‌ها و شبکه‌هایی که دائماً به شهروندان خدمات می‌دهند و شامل سازمان‌های بسیار زیادی هستند که توسط این شبکه به یکدیگر متصل شده‌اند.

<sup>1</sup> Interactive

مراحل پیشرفت دولت الکترونیکی و سرویس‌های ارائه شده در هر مرحله در شکل زیر به نمایش در آمده است.



سازمان ملل نیز برای ارزیابی پیشرفت کشورها در برپایی دولت الکترونیکی، پنج مرحله را شناسایی نموده است. اولین مرحله، مرحله نوظهور<sup>1</sup> می باشد که طی آن تعدادی وب سایت ساده و مستقل از هم توسط دستگاه های دولتی ایجاد می شود که بر روی آنها اطلاعاتی محدود و پایه ای گذاشته می شود.

در مرحله بعد که به مرحله تکامل یافته<sup>2</sup> موسوم است، بر تعداد سایت های دولتی افزوده می شود. در این مرحله اطلاعات غنی تر و پویا<sup>3</sup> هستند و تغییرات با تواتر بیشتری در سایت ها اعمال می شوند.

<sup>1</sup> Emerging

<sup>2</sup> Enhanced

<sup>3</sup> Dynamic

مرحله سوم، به مرحله تعاملی موسوم است. در این مرحله کاربران از فرم‌های الکترونیکی استفاده می‌کنند و از طریق اینترنت با مقامات دولتی برای انجام کارهای خود تماس برقرار کرده و درخواست‌ها و قرار ملاقات‌های خود را به صورت online تنظیم می‌نمایند.

مرحله چهارم، به مرحله تراکنش<sup>۱</sup> موسوم است که طی آن کاربران می‌توانند پرداخت هزینه خدمات و یا انجام تبادلات مالی را از طریق شبکه و به صورت امن انجام دهند.

در مرحله آخر که به مرحله یکپارچه<sup>۲</sup> موسوم است، کلیه فعالیت‌های دولتی به صورت یکپارچه بر روی شبکه اینترنت ارائه خواهد شد.

#### ۴) پیاده‌سازی دولت الکترونیک

اکنون که با ویژگی‌های دولت الکترونیک آشنا شدیم به این موضوع می‌پردازیم که چگونه می‌توان یک دولت الکترونیکی را عملی ساخت. بدون زیرساخت‌های مخابراتی، شبکه‌های کامپیوتری، نیروی انسانی متخصص و روش‌های مدیریتی صحیح نمی‌توان دولت الکترونیکی را به وجود آورد. در بعد فنی، دولت می‌بایست زیربنای لازم برای ایجاد دولت الکترونیک را فراهم آورد و شبکه‌های اطلاع‌رسانی و پایگاه‌های اطلاعاتی مورد نیاز را ایجاد نماید.

از طرف دیگر بایستی در جامعه نیز پذیرش چنین تغییرات مهمی ممکن باشد که در این مورد اخیر بحث عوامل فرهنگی و مدیریتی مطرح می‌شود که خود یکی از مهم‌ترین بخش‌های سیاست‌گذاری در زمینه دولت الکترونیکی می‌باشد.

بدون پایگاه‌های داده، دولت الکترونیکی وجود خارجی نخواهد داشت و وجود این پایگاه‌ها برای سازمان‌های تجاری و آژانس‌های دولتی ضروری می‌باشد. زیرا استفاده از پایگاه داده‌ها به همراه روش‌های اتوماسیون اداری باعث به وجود آمدن نظم و ترتیب خاصی در تبادلات تجاری و روابط اداری بین اقدار و سازمان‌های مختلف می‌گردد. پایگاه داده‌ها تنها توسط سازمان‌های دولتی جهت ارائه خدمات و کالا استفاده نمی‌شود، بلکه کمپانی‌های ارائه‌دهنده خدمات کارت اعتباری، بانک‌ها و ... نیز از این پایگاه داده‌ها استفاده می‌کنند.

<sup>1</sup> Transaction

<sup>2</sup> Seamless

نرم افزارهای واسطه‌ای که رابط بین پایگاه داده و سرویس دهنده وب است، میان‌افزار<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند. به عنوان مثال یک بازدیدکننده از یک سایت توسط مرورگر وب خود درخواست عملیاتی با پایگاه داده می‌نماید. این درخواست توسط سرویس دهنده وب به سرویس دهنده پایگاه داده‌ها در قالب یک کد فرستاده می‌شود. بسته به درخواست متقاضی این کد فرمان می‌تواند باعث اضافه، حذف، به روز کردن و استخراج اطلاعات موجود در پایگاه داده شود.

تبادل اطلاعات توسط یک شبکه موضوع جدیدی برای دولت‌ها نیست، ولی همواره آنچه برای دولت‌ها بیش از هر چیز اهمیت داشته و دارد امنیت داده‌ها و حفظ حریم خصوصی شهروندان است. امنیت اطلاعاتی و ارتباطی را می‌توان به دو نوع تقسیم‌بندی کرد:

**امنیت تبادل اطلاعات:** لازم است رسانه‌هایی که برای انتقال اطلاعات به کار می‌روند، قابل شنود نباشند. یک راه برای رسیدن به این هدف ایجاد یک شبکه جداگانه است که تمامی راه‌های ارتباطی آن به جز خطوط مورد اطمینان و ایمن بسته شده است. اما این راه برای یک دولت الکترونیکی انتخاب مناسبی نمی‌باشد. زیرا دولت الکترونیکی اغلب روابط نزدیکی با دیگر سازمان‌ها دارد و ارتباطات گسترده برای چنین دولتی امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود، لذا راهکارهای بهتری مورد نیاز می‌باشد. از طرفی پیچیدگی بیش از حد طرح‌های امنیتی باعث می‌شود سازگاری سیستم برای سرویس دادن به سرویس‌گیرندگان مختلف کاهش یابد و همچنین گسترش سیستم و ارتقای آن، تا اندازه‌ای دشوار گردد. در نتیجه باید به حالت بهینه‌ای بین امنیت و سازگاری و گسترش‌پذیری دست یافت. دولت باید با آگاهی دادن به مردم آنها را از امن بودن سیستم‌ها و زیرساخت‌های اطلاعاتی مطمئن سازد.

**رعایت حریم خصوصی<sup>۲</sup>:** بدین معنی است که اطلاعات شخصی کاربرانی که از سرویس اطلاعاتی استفاده می‌کنند در اختیار افراد غیر مجاز قرار نگیرد. به عبارت دیگر شهروندی که از سرویس‌های دولتی استفاده می‌کند باید هنگامی که اطلاعات شخصی خود را در اختیار دولت قرار می‌دهد، اطمینان داشته باشد که این اطلاعات توسط افراد دیگر قابل دسترسی نیستند. دولت باید اعتماد طرف‌های ذینفع در دولت الکترونیکی را به منظور مشارکت در این امر جلب نماید و به آنها اطمینان دهد که به خلوت خصوصی و امنیت آنان تعرضی صورت نخواهد گرفت. لازمه این امر آن است که در ابتدا دولت قوانینی را برای حمایت از حریم خصوصی افراد به تصویب برساند. دولت در این مورد باید قوانینی را به تصویب برساند که مثلاً کودکان زیر ۱۳ سال باید با اجازه

<sup>1</sup> Middleware

<sup>2</sup> Privacy

والدین خویش اطلاعات خود را در اختیار این شبکه‌ها قرار دهند و شبکه‌هایی که این مورد را نقض نمایند مورد بازخواست و جریمه قرار گیرند. در حال حاضر سیستم‌های امنیتی قابل قبولی برای دولت الکترونیکی وجود ندارد تا ارکان دیگر دولت الکترونیکی بر مبنای آن بنا شوند و یکی از دلایلی که در بسیاری از کشورها هنوز دولت الکترونیکی پیشرفت چندانی نداشته است عدم توانایی آنها در ایجاد امنیت است.

### ۵) موانع گسترش دولت الکترونیک

از میان موانع گسترش دولت الکترونیک می‌توان به سه مورد اصلی اشاره کرد که عبارتند از: فرهنگی، سازمانی و محدودیت منابع.

#### ❖ عوامل فرهنگی

**موقعیت کنونی:** بررسی دولت‌ها و مطالعات اولیه آنها برای به اجرا درآوردن دولت الکترونیکی نشان داده است که مشکل اصلی ایجاد و توسعه دولت الکترونیکی، تکنولوژی نیست؛ بلکه مشکل اصلی در این است که آیا فرهنگ جامعه آمادگی پذیرش تغییرات بسیار زیادی که ایجاد خواهد شد را دارد یا خیر؟ این تغییرات تاثیر اصلی خود را بر کارمندان دولتی خواهند گذاشت. بررسی‌ها نیز نشان می‌دهد که عده‌ای از کارمندان دولت با تغییرات سریع در نظام اداری مخالفند؛ در حالی که عده‌ای دیگر با آن موافق بوده و از آن استقبال می‌کنند. برای راضی کردن عموم مردم نیز باید جامعه را متقاعد کرد که انتقال اطلاعات به قدر کافی امن هست و حریم خصوصی افراد کاملاً رعایت می‌شود.

**محیط فرهنگی مطلوب دولت الکترونیک:** در ساختار سازمانی یک دولت الکترونیکی، کارمندان به جای جلوگیری از خطر و ریسک در کارهای اداری به مدیریت ریسک می‌پردازند. در چنین محیطی افراد به خلاقیت و نوآوری در کارهای اداری تشویق می‌شوند. همچنین در جامعه اطلاعاتی پیشرفته، شهروندان و واحدهای خصوصی به امنیت سیستم دولت الکترونیکی اطمینان داشته و اکثر امور خود را از طریق آن انجام می‌دهند. در چنین فضایی دولت نیز از خلاقیت و نوآوری حمایت می‌کند.

**راه رسیدن به محیط فرهنگی مطلوب:** پیش‌بینی می‌شود در جامعه‌ای مثل جامعه آمریکا طی یک دوره تبدیلی ۵ ساله، موقعیت فرهنگی مناسب برای پیاده‌سازی دولت الکترونیکی - چنان که ذکر شد - فراهم شود. پیش از هر چیز، عملی ساختن دولت الکترونیکی به یک مدیریت و رهبری بسیار کارآمد نیاز دارد. این هیات مدیره تنها از متخصصین IT تشکیل نمی‌شود، بلکه در این هیات، افرادی با تخصص‌های اقتصاد، مدیریت و

جامعه‌شناسی نیز حضور خواهند داشت. گام اصلی بعدی تنظیم یک برنامه همه جانبه برای ادامه عملی ساختن دولت الکترونیکی است.

### ❖ عوامل سازمانی و اداری

**موقعیت کنونی سازمان‌ها و ادارات:** در حال حاضر، ادارات دولتی دارای روابط بین سازمانی نیستند و این به دلیل فقدان یک شبکه الکترونیکی مناسب بین آنها است. مسئولین این سازمان‌ها نیز تنها به مدیریت در حوزه درون سازمانی عادت کرده‌اند و ارتباط بین سازمان‌های مختلف می‌تواند مشکلاتی برای آنها ایجاد کند. روش تصمیم‌گیری بالا به پایین نیز عامل دیگری است که به مشکلات مدیریتی دامن زده است.

**ساختار اداری مطلوب دولت الکترونیک:** در یک نظام دولتی الکترونیک، موانع و حصارهای بین سازمانی برداشته می‌شود و دولت از یک نظام بسته و محتاط به یک نظام باز که در آن نوآوری حرف اول را می‌زند، تبدیل می‌شود.

**راه رسیدن به ساختار اداری مطلوب:** یکی از راه‌های موثر می‌تواند دادن پاداش به کارمندان و مدیرانی باشد که به جا افتادن دولت الکترونیکی در سازمان خود کمک می‌کنند. حتی برخی دولت‌ها ارگان‌های خاصی را جهت دنبال کردن این موضوع تاسیس کرده‌اند. در همین حال به موازات این فعالیت‌ها، متخصصین IT، در حال ساختن زیربنای لازم برای مرتبط ساختن ارگان‌های مختلف به یکدیگر خواهند بود.

### ❖ کمبود منابع

**وضعیت حاضر:** همان طور که گفته شد در حال حاضر کمبودی از لحاظ منابع تکنولوژیک احساس نمی‌شود. اما کمبود نیروی انسانی متخصص چه از لحاظ فنی و چه از نظر مدیریتی یک مشکل عمده در راه سرعت بخشیدن به روند تغییر به دولت الکترونیکی به شمار می‌رود. از طرفی به دلیل نو و بدیع بودن این موضوع در واقع می‌توان گفت که هیچ نیروی مدیریتی باتجربه‌ای، برای پیاده‌سازی دولت الکترونیکی در سطح جامعه وجود ندارد.

**وضعیت مطلوب برای پیاده‌سازی دولت الکترونیکی:** یک موج جدید از افراد تحصیل کرده در فناوری اطلاعات و مدیریت وارد دولت مرکزی خواهند شد. از طرفی بهتر است دولت تا حد امکان به وسیله آموزش و حقوق بیشتر به جذب افراد شایسته از بین کارکنان فعلی دولت اقدام کند؛ زیرا این افراد با ساختار دولتی و اداری آشنایی بیشتری دارند.

**راه رسیدن به وضعیت مطلوب:** گرچه استخدام مدیرانی که توانایی‌های گسترده‌ای در فناوری اطلاعات دارند یک اقدام اساسی و اصولی محسوب می‌شود، اما آموزش مدیران قدیمی و استفاده از آنها این مزیت را دارد که این افراد می‌توانند در هزینه‌ها صرفه‌جویی کرده و اعتبارات مازاد را برای بهبود کیفیت زیرساخت‌های تکنولوژیک دولت الکترونیکی به کار گیرند.

## کتابخانه دیجیتال

### (۱) تاریخچه

کتابدار آلمانی "والتر شورمیر" در سال ۱۹۳۵ بیان داشت: "شاید روزی اتاق‌های مطالعه خود را در مکان‌های دورافتاده و خالی از جمعیت ببینیم که در آن کتاب‌های درخواست شده تلفنی به نمایش گذارده شده‌اند و ما با استفاده از تلویزیون کتاب‌های خود را می‌خوانیم".

ریز عکس‌برداری تقریباً همزمان با فن عکسبرداری گسترش یافت و به سرعت امکانات بالقوه فشرده‌سازی آن در برابر کاغذ درک شد. کتابدار بلژیکی پل اتلت در سال ۱۹۰۶ استفاده از میکروفیش استاندارد را تشریح کرد.

در سال ۱۹۲۵ همزمان با گسترش استفاده از تلویزیون در بین مردم اروپا، اتلت و مخترع بلژیکی رابرت گلداسمیت کتابخانه ریز عکس‌برداری ساده‌ای را تشریح کردند که حاوی کابینت‌های قابل حمل یک متر در یک متر بودند و ۱۸۷۵۰ کتاب ۳۵۰ صفحه‌ای را در خود جای می‌داد.

جی سی لیکلیدر<sup>۱</sup> از جمله افرادی بود که در دانشگاه MIT به مطالعه و تحقیق در این مورد می‌پرداختند که فناوری رایانه چگونه می‌تواند کتابخانه‌ها را تغییر دهد. در سال ۱۹۶۵ در کتابی با عنوان کتابخانه‌های آینده، لیکلیدر توسعه مورد نیاز برای ساخت یک کتابخانه دیجیتال قابل استفاده واقعی را توصیف می‌کند. او از آنچه یک کتابخانه دیجیتال در ۳۰ سال بعد، ممکن است باشد، تصویری ارائه نمود. درستی پیش‌بینی‌های وی بعدها ثابت شد. این اثر یکی از مهم‌ترین مدارک در زمینه کتابخانه‌های دیجیتال است.

اولین اقدامات جدی برای ذخیره اطلاعات کتابخانه‌ای در رایانه‌ها در اواخر دهه ۱۹۶۰ با مشکلات جدی فنی شامل هزینه بالای رایانه‌ها، واسط‌های کاربر ابتدایی و فقدان شبکه‌ها مواجه بود. در آن زمان چنین سیستم‌های اطلاعاتی تهدیدی جدی برای کتابخانه‌های سنتی نبودند، چرا که تمام آن چیزی که به صورت کامپیوتری به نمایش گذاشته می‌شد، عبارت بود از یک متن صرف بدون هرگونه تصویر، نمودار و یا علائم ریاضی با سطح کیفیت گرافیکی پایین که خواندن آنها را ناخوشایند می‌نمود.

اما سی سال بعد و در خلال سال‌های اولیه دهه ۱۹۹۰ یک رشته پیشرفت‌های فنی رخ داد که موانع اساسی در راه ساخت کتابخانه‌های دیجیتال را از میان برداشت:

<sup>1</sup> J.C.Licklider

گران بودن هزینه ایجاد و نگهداری کتابخانه: کتابخانه‌های بزرگ حتی برای متمول‌ترین سازمان‌ها گران است. در یک بررسی اعلام شد که ساختمان کتابخانه به طور متوسط در حدود یک چهارم کل هزینه یک کتابخانه است که مقدار قابل توجهی است. حتی زمانی که پول کافی فراهم باشد اغلب پیدا کردن فضای بزرگ و مناسب برای تاسیس کتابخانه در یک دانشگاه و یا در مرکز شهر (به جهت دسترسی آسان برای کاربران) بسیار دشوار است. لذا در مجموع می‌توان گفت: ذخیره‌سازی الکترونیکی ارزان‌تر از کاغذ می‌شود.

بهبود شیوه‌های نمایش رایانه‌ای: تا این اواخر تعداد کمی از مردم به خواندن مطالب از طریق رایانه مایل بودند زیرا کیفیت نمایش مدارک روی صفحه خیلی ضعیف بود. اما این مشکل به تدریج حل شد، گرچه هنوز هم نمی‌تواند با متن چاپی مقابله کند.

رشد اینترنت: امروزه اینترنت تقریباً به همه کشورهای دنیا رسیده است. در بسیاری از کشورها دریافت اطلاعات از طریق اینترنت آسان‌تر از گردآوری کتاب‌های چاپی و مجلات از طریق روش‌های مرسوم است.

تحول در رایانه‌های کیفی: گرچه کتابخانه‌های دیجیتال از شبکه‌ها استفاده می‌کنند، مطلوبیت آنها با توسعه رایانه‌های قابل حمل (رایانه‌های کیفی) افزایش یافته است. کاربر با اتصال یک رایانه کیفی به شبکه، منابع کتابخانه دیجیتال اینترنت را با کارهای شخصی که در رایانه ذخیره شده است، جمع می‌کند. در خلال چند سال گذشته، قدرت رایانه‌های کیفی افزایش یافته است، کیفیت صفحات آن بی‌اندازه بهبود یافته و قیمت آنها مدام کاهش داشته است.

## ۲) تعاریف و اصطلاحات

کتابخانه دیجیتال، کتابخانه‌ای است که در آن اسناد به جای کاغذ یا سایر رسانه‌های سنتی به شکل فایل‌های الکترونیکی ذخیره شده‌اند. عموماً برای تسهیل کار خواننده اسناد کاغذی مربوط به هر فایل نیز به طور مجزا در اختیار آنان قرار می‌گیرد.

در اینجا دیجیتال به معنای متنی است که در آن حروف، شماره‌ها و سایر نویسه‌ها هر کدام به طور جداگانه با مجموعه خاصی از ارقام دودویی رمز شده‌اند. ممکن است تصویر دیجیتال شده از متنی را داشته باشیم ولی هیچ کدام از نویسه‌های خاص به صورت دودویی رمز نشده باشد. در برخی حالت‌ها وقتی که شناسه‌ها شکل منظمی

به خود می‌گیرند، می‌توانیم از فنون تشخیص نوری شناسه‌ها<sup>1</sup> برای شناسایی تصویر آنها استفاده کنیم. در نتیجه نسخه دیجیتال شناسه‌های متن را از تصویر دیجیتال شده متن به دست می‌آوریم.

به کارگیری رایانه‌ها برای عملیات فنی کتابخانه‌ها و ارتقاء از کتابخانه کاغذی به کتابخانه خودکار گسترشی تکاملی بوده است. تا آن زمان تغییرات عمدتاً در جهت نیل به کارایی داخلی کتابخانه‌ها و راحتی کارکنان کتابخانه بود و در مقابل ظهور کتابخانه دیجیتال به علت کاربردهایی که در جهت عرضه و استفاده از خدمات کتابخانه‌ای دارد، ممکن است بیشتر به جای تکامل، انقلابی به نظر برسد.

افرادی که کتابخانه‌های دیجیتال را می‌سازند از رشته‌های مختلفی می‌آیند و با خود واژگان آن رشته‌ها را به همراه می‌آورند و تعاریف واحدی هم برای آنها وجود ندارد. در این مقاله از کلمات مورد استفاده اکثریت افراد فعال در زمینه کتابخانه‌های دیجیتال تبعیت شده است.

**داده و فراداده:** اطلاعات ذخیره شده در کتابخانه دیجیتال را می‌توان به داده‌ها و فراداده‌ها تقسیم نمود. داده عبارتی عمومی است که برای توصیف اطلاعاتی که به شکل دیجیتال رمزگذاری شده به کار می‌رود. فراداده، داده‌ای درباره داده دیگر است. گروه‌های معمولی فراداده‌ها عبارتند از: توصیفی (اطلاعات کتاب‌شناختی)، ساختی (اطلاعات درباره قالب‌ها و ساختارها)، اداری (حقوق، اجازه‌نامه‌ها و دیگر اطلاعات به کار رفته برای انجام دسترسی)، یکی از انواع فراداده‌ها، شناساگر است که یکی از اقلام را به دنیای خارج می‌شناساند.

**ماده<sup>2</sup> دیجیتال:** هنوز عبارتی عام برای اقلامی که در یک کتابخانه دیجیتال ذخیره می‌شود، ساخته نشده است. عام‌ترین آنها مواد است که به هر چیزی که بتوان در کتابخانه ذخیره کرد اطلاق می‌شود. اما عبارت دقیق‌تر شیء دیجیتال<sup>3</sup> است که برای توصیف یکی از اقلام به همان شکلی که در یک کتابخانه ذخیره شده به کار می‌رود. یک شیء دیجیتال شامل داده، فراداده مرتبط و یک شناساگر است.

**شیء کتابخانه‌ای:** این عبارت، از این لحاظ مفید است که آنچه را که در کتابخانه وجود دارد از منظر کاربر تبیین می‌کند. به عنوان مثال یک مقاله در یک نشریه ادواری پیوسته احتمالاً روی یک رایانه به عنوان چندین

<sup>1</sup> OCR

<sup>2</sup> material

<sup>3</sup> Digital object

شیء مجزا ذخیره می‌شود (صفحات متن دیجیتال شده، تصاویر و شاید حتی برنامه‌های رایانه‌ای با پیوندها<sup>1</sup>) از دیدگاه کاربر این یک شیء دیجیتال است که از چندین شیء دیجیتال ساخته شده است.

**رایانه:** اساسی‌ترین جزء کتابخانه‌های دیجیتال است که سه وظیفه را بر عهده دارد: کمک به کاربر در برقراری ارتباط با کتابخانه، ذخیره‌سازی مجموعه‌های مواد و ارائه خدمات.

**سرویس‌گیرنده:** رایانه‌ای که برای دسترسی به کتابخانه دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**مخزن:** رایانه‌ای است که مجموعه‌های اطلاعات را ذخیره نموده و دسترسی به آنها را فراهم می‌آورد.

**آرشیو:** مخزنی برای نگهداری بلندمدت مواد سازمان‌دهی شده است.

**رایانه‌های آینه‌ای<sup>2</sup> و حافظه‌های پنهان<sup>3</sup>:** در بعضی مواقع ممکن است رایانه دیگری بین سرویس‌گیرنده و رایانه‌ای که اطلاعات را ذخیره می‌کند، وجود داشته باشد. رایانه‌های قرینه و حافظه‌های پنهانی به منظور اجرای سریع‌تر و قابلیت اطمینان بیشتر، نسخه‌های تکراری اطلاعات را ذخیره می‌کنند. قرینه‌ها به تکرار دسته‌های بزرگ اطلاعات می‌پردازند. حافظه‌های پنهانی فقط اطلاعاتی را که اخیراً مورد استفاده قرار گرفته‌اند، انبار می‌کنند.

**فهرست:** فهرست‌نویسی محدوده‌ای است که در آن کتابداران از واژگان دقیقی استفاده می‌کنند، که بعضی از آنها برای افراد خارج از این حرفه ممکن است ناآشنا باشد. در حالی که یک فرد غیرمتخصص ممکن است از کلمه فهرست به عنوان عبارتی عام استفاده کند، این واژه در کتابخانه دارای معنی خاصی است: مجموعه‌ای از پیشینه‌های کتاب‌شناختی که بر مبنای قواعد دقیقی به وجود آمده‌اند. کار فهرست‌نویسی هر تک نگاشت زمان قابل توجهی را صرف می‌کند و به تخصص زیادی نیاز دارد. برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها، کتابخانه‌ها در پیشینه‌های فهرست‌نویسی شریک می‌شوند. کتابخانه‌های بزرگ که تعداد زیادی تگ نگاشت را فهرست می‌کنند، مانند کتابخانه‌های کنگره و کتابخانه‌های دانشگاهی بزرگ، پیشینه‌های فهرست‌نویسی خود را به رایگان در اختیار دیگران قرار می‌دهند.

<sup>1</sup> link

<sup>2</sup> Mirrors

<sup>3</sup> Cashes

**چکیده‌ها و نمایه‌ها:** فهرست‌های کتابخانه‌ای منابع اولیه اطلاعات در مورد تگ نگاشت‌ها هستند. اما برای مجلات کمتر مفید واقع می‌شوند. فهرست‌ها یک پیشینه مختصر را برای یک مجله در طول همه دورانی که منتشر می‌شود، فراهم می‌کنند. از آنجا که این پیشینه برای شخصی که می‌خواهد مقالات را مورد بررسی قرار دهد ارزش کمی دارد، خدمات چکیده‌نویسی و نمایه‌سازی برای کمک به پژوهشگران در یافتن مقالات پدید آمد. مفهوم چکیده همان مفهوم عام آن است و نمایه هم به معنای کلید واژه‌هایی است که در متن وجود دارد و مشخص کردن آنها برای جستجو مفید واقع می‌شود.

### ۳) سیر تحول کتابخانه‌ها

#### ۳-۱) کتابخانه کاغذی

کاغذ تنها رسانه سنتی کتابخانه‌ها نیست، اما می‌توانیم به طور کلی از کاغذ به عنوان نماد کتابخانه سنتی یاد کنیم. در یک دوره طولانی کتابخانه‌های کاغذی ثبات زیادی داشته‌اند ولی همیشه مشکلات این کتابخانه‌ها را پذیرفته بوده‌ایم.

- ❖ کاغذ صرفاً یک رسانه محلی است. کاغذ و استفاده‌کننده آن باید هر دو در یک مکان باشند تا بتوان از آن بهره برد. از نسخه‌ای که در مکان دیگر است هیچ استفاده‌ای نمی‌توان برد.
- ❖ در یک زمان تنها یک نفر می‌تواند از یک کتاب استفاده کند. لذا کتابخانه‌های کاغذی همیشه مجبور می‌شوند که از کتاب‌های خود نسخه تکراری داشته باشند.
- ❖ کاغذ، انعطاف‌ناپذیر است به یک سند کتابی نمی‌توان مطلبی اضافه کرد یا از آن حذف کرد. برای تغییر دادن قسمت کمی از یک سند باید آن را بازنویسی کرد، چنانکه امروزه ویرایش‌های مختلف یک کتاب تنها در چند صفحه متفاوت هستند.
- ❖ مجموعه‌های کاغذی حجیم و بایگانی آنها در مقیاس بالا دشوار و مواجه شدن با مشکلات عدیده است.
- ❖ کتابخانه‌های کاغذی همواره با مشکلاتی در رابطه با شناساندن منابع خود به مخاطبین مواجه بوده‌اند. در قرن ۱۹ شکل استاندارد کتاب‌ها عمدتاً به صورت کاغذی بود. بعضی مواقع برای آگاهی استفاده-کنندگان نسخه چاپی کوچکی از مجموعه کتاب‌های کتابخانه تولید می‌شد. اما به روز کردن این کتاب‌ها و این فهرست‌ها مشکل و انعطاف‌ناپذیر بود. فهرست‌های برگه‌ای ابداع جدیدی برای جایدهی مداوم و

نامحدود تغییرات بود ولی تولید آن از نظر اقتصادی چندان به صرفه نبود. از طرفی باید از جنبه‌های مختلف فهرست‌های مختلفی ایجاد می‌شد که در این صورت نیز تعداد برگه‌ها از یک طرف و فضای اشغال شده و پیچیدگی از طرف دیگر افزایش می‌یافت. در کتابخانه‌های کاغذی با این روش یک نقص عظیم دیگر نیز موجود بود و آن کاهش قابلیت اطمینان به فهرست‌ها بود. چرا که وجود یک کارت فهرست دلیل قاطعی برای وجود خود کتاب و وجود خود کتاب نیز دلیل قاطعی بر وجود فهرست آن نبود.

❖ هیچ کتابخانه‌ای نمی‌تواند به صورت شبانه‌روزی و همه روزه به مشتریان خود خدمات بدهد. مگر آنکه متحمل هزینه‌های بسیاری شود. از طرفی این مساله واضح است که نیاز به مطالعه برای بسیاری از افراد در روزهای غیراداری لازم و اجتناب‌ناپذیر است.

### ۳-۲) کتابخانه خودکار

کتابخانه‌ای که خدمات خود را با استفاده از خدمات رایانه‌ای در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌دهد، کتابخانه خودکار نامیده می‌شود. سه دلیل عمده مزیت کتابخانه خودکار را بر کتابخانه کاغذی روشن می‌کند:

- ❖ به روز کردن فهرست‌ها
- ❖ دقت بالا و کاهش هزینه‌ها
- ❖ چک کردن اسناد مورد نیاز بدون مراجعه به کتابخانه و یا دسترسی به اطلاعات منابع مراکز دیگر

با افزایش تعداد سیستم‌های رایانه‌ای که هر کدام از فرمان‌های کم و بیش متفاوت استفاده می‌کرد و احتیاج به ارتباطات دور با پایگاه‌های متفاوتی داشت. مزایا و دردسرهای استفاده از سیستم‌های محلی و دیگر سیستم‌های متفاوت و راه دور دیگر به طور فزاینده‌ای روشن گردید. گسترش خدمات کتابخانه از دیرباز به استانداردهای مشترک بستگی داشته است.

نظم بخشیدن به هرج و مرج موجود و جلب همکاری دیگران به درک مشترکی از مفاهیم بستگی دارد و به همین منظور استانداردها و پروتکل‌های متعددی به وجود آمد. گرچه این استانداردها تا حدی پیچیده و کند هستند ولی خودکار سازی عملیات کتابخانه‌ای را تسهیل کردند. مزایای خودکار سازی کتابخانه‌ها را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

- ❖ استانداردهای داده‌ها
- ❖ دسترسی به فهرست‌ها از راه دور
- ❖ ارتباط و ترکیب فایل‌ها
- ❖ عدم تداوم فایل‌های تکراری محلی

با این وجود کتابخانه‌های خودکار همچنان با مسائل و مشکلاتی روبرو بودند:

- ❖ مجموعه اسناد هنوز کاغذی هستند.
- ❖ رسانه‌ها هنوز محلی هستند.
- ❖ فضای لازم برای مجموعه‌های فایل‌ها
- ❖ عدم انعطاف اسناد
- ❖ محدودیت ساعات کار
- ❖ رقابت برای امانت گرفتن کتاب‌ها

#### ۴) مزایای کتابخانه‌های دیجیتال

دلیل اساسی برای ایجاد کتابخانه‌های دیجیتال این باور است که این کتابخانه‌ها اطلاعات را نسبت به آن چه در گذشته مقدور بوده است به شیوه بهتری تحویل می‌دهند. بر همین اساس ایده استفاده از اسناد الکترونیکی شکل گرفت. مزایای اسناد الکترونیکی به شرح زیر است:

- ❖ استفاده از آنها محدود به محل خاصی نیست.
- ❖ در یک زمان چندین نفر از مکان‌های مختلف امکان دسترسی به یک فایل مشترک را دارند.
- ❖ به سادگی نسخه‌برداری می‌شوند.
- ❖ هرگونه تغییر به راحتی قابل اعمال است.
- ❖ اسناد الکترونیکی بسیار کم حجم‌تر از اسناد کاغذی هستند و تلاش‌هایی در حال انجام است تا حجم اطلاعات الکترونیکی باز هم کاهش یابد.

بدین ترتیب اطلاعاتی که در ابتدا تنها برای متخصصان فراهم بود حالا به صورت مستقیم در اختیار همگان قرار می‌گیرد. برخی از مزایای کتابخانه‌های دیجیتال عبارتند از:

- ❖ کتابخانه‌های دیجیتال، کتابخانه را به سوی کاربر می‌آورند: برای دسترسی و استفاده از کتابخانه سنتی خواننده باید به آنجا برود. در دانشگاه این کار ممکن است چند دقیقه به طول انجامد ولی اغلب مردم در دانشگاه‌ها نیستند و کتابخانه‌ای هم در نزدیکی محل سکونت خود ندارند. بسیاری از مهندسان و پزشکان از نظر دسترسی به جدیدترین اطلاعات به شدت در مضیقه‌اند. اما هر جا که یک رایانه با یک اتصال به شبکه وجود داشته باشد امکان دسترسی به کتابخانه‌ای دیجیتال وجود خواهد داشت.
- ❖ استفاده از قدرت رایانه در جستجو: خواندن مدارک کاغذی ساده است، اما پیدا کردن اطلاعاتی که روی کاغذ ذخیره شده است می‌تواند دشوار باشد. حقیقت این است که کتابخانه‌ها آکنده از مواد مفیدی هستند که خوانندگان به طور تصادفی آنها را کشف می‌کنند. در اغلب موارد، سیستم‌های رایانه‌ای در پیدا کردن اطلاعات بهتر از شیوه‌های دستی عمل می‌کنند. این سیستم‌ها هیچ وقت آن طور که مردم می‌خواهند نبوده‌اند اما به نسبت خوبند و برای همین هم مورد استقبال قرار می‌گیرند.
- ❖ اطلاعات را می‌توان به اشتراک گذاشت: کتابخانه‌ها و آرشیوها اطلاعات منحصر به فرد زیادی را دربردارند. اطلاعات دیجیتال را می‌توان با قرار دادن آنها بر شبکه در دسترس همگان قرار داد.
- ❖ روزآمد نگه داشتن اطلاعات آسان‌تر است: نیاز به روزآمد کردن بسیاری از اطلاعات مهم وجود دارد. در این بین روزآمدسازی موارد چاپی مشکل است. چون کل مدرک باید دوباره چاپ شود و همه نسخه‌های تحریر قدیمی باید کنار گذاشته و جایگزین شوند. اما زمانی که نسخه نهایی به شکل دیجیتال و در یک رایانه مرکزی ذخیره شده باشد، روزآمدسازی اطلاعات دشوار نیست.
- ❖ اطلاعات همیشه مهیا است: درب‌های کتابخانه‌های دیجیتال هرگز بسته نمی‌شوند. در مطالعه‌ای که اخیراً در انگلستان انجام شده گفته شده است که نیمی از استفاده‌هایی که از مجموعه‌های کتابخانه‌های دیجیتال می‌شود در ساعت‌هایی است که ساختمان‌های کتابخانه‌ها بسته‌اند. البته این به معنی کامل بودن سیستم‌های دیجیتال نیست و رایانه‌ها هم ممکن است مختل شوند و یا شبکه‌ها کند و غیر قابل اعتماد باشند. اما در مقایسه با کتابخانه‌های سنتی، احتمال وجود اطلاعات در زمان و مکانی که کاربر آن را می‌طلبد زیاد است.
- ❖ شکل‌های جدیدی از اطلاعات امکان‌پذیر شده است: چاپ، همیشه بهترین راه ثبت و اشاعه اطلاعات نیست. مثلاً پایگاه‌های اطلاعاتی بهترین راه ذخیره داده‌های سرشماری است، لذا قابل تجزیه و تحلیل توسط رایانه است و یا مثلاً کتابخانه‌های ریاضیات می‌تواند اصطلاحات ریاضی را به صورت نمادهای رایانه‌ای ذخیره نموده که می‌توان آنها را به وسیله برنامه‌ای مانند Mathematica یا Maple آزمایش

کرد. به هر حال امید است که کتابخانه‌های دیجیتال از انبارهای اشیاء ثابت به سوی تهیه خدمات گسترده‌ای که همکاری و مبادله اندیشه‌ها را میسر می‌کند سوق داده شوند.

علی‌رغم تمامی این موارد کتاب کاغذی همچنان جایگاه خود را حفظ کرده است. در نخستین روزهای پیدایش کتابخانه‌های دیجیتالی، این سوال رایج بود که آیا کتابخانه‌های دیجیتال جایگزین کتاب‌های چاپی خواهند شد. بحث‌های اولیه بر سوالاتی پیرامون قابلیت مطالعه این مدارک متمرکز بود. افراد تحت چه شرایطی به مطالعه از طریق صفحه نمایش به جای مواد چاپی روی خواهند آورد؟ افراد به تجربه دریافته‌اند که رایانه‌ها و کتاب‌ها مستقیماً معادل هم نیستند. هر یک نقاط قوتی دارد که دیگری نمی‌تواند به آنها دسترسی داشته باشد. عوامل انسانی دخیل در کتاب‌های چاپی خارق‌العاده‌اند. کتاب قابل حمل است، می‌توان بر آن یادداشت افزود، می‌توان آن را در هر نقطه‌ای مطالعه کرد، می‌توان آن را روی میز کار گسترده یا با یک دست حمل کرد و هیچ‌گونه تجهیزاتی هم برای مطالعه آن مورد نیاز نیست.

## ۵) مباحث حقوقی کتابخانه‌های دیجیتال

**مسئولیت:** مسئولیت محتوای مواد کتابخانه‌ای مساله‌ای اجتماعی و حقوقی است که برای کتابخانه‌های دیجیتال از اهمیت خاصی برخوردار است. جامعه از آفرینندگان آثار انتظار دارد که نسبت به محتوای آنها مسئول باشند. همچنین از مردمی که در مورد محتوا تصمیم می‌گیرند انتظار می‌رود که مسئولانه رفتار کنند. در اغلب کشورهای آزاد دنیا کتابخانه‌ها به خاطر ارزش والایی که برای آنها قائل می‌شوند، دارای موقعیت‌های حقوقی ممتازی هستند. به صورت سنتی مسئولیت محتوا بر عهده آفرینندگان و ناشرانی که از آن آگاه هستند قرار داده شده است نه کتابخانه‌ها. این امر به کتابخانه‌ها اجازه می‌دهد که مواد متعلق به همه فرهنگ‌ها و همه دوره‌های تاریخی را گردآوری کنند بی آنکه هر مدرکی را برای ممانعت از نقض حریم شخصی، افترا، نقض حق مولف و غیره واریسی کنند. اغلب مردم خواهند پذیرفت که این سیاست خوبی است که باید به کتابخانه‌های دیجیتال هم تعمیم داده شود.

**حق مولف:** در روزهای نخستین چاپ، حق مولف هرگز وجود نداشت و نمایشنامه‌های شکسپیر آزادانه به سرقت می‌رفت. در قرن ۱۹ در ایالات متحده از حق مولف نویسندگان آمریکایی حمایت می‌شد اما این امر نویسندگان دیگر کشورها را در برنمی‌گرفت. در ایالات متحده حق مولف تقریباً برای همه نوع آثار ادبی شامل مواد متنی،

عکس‌ها، برنامه‌های رایانه‌ای، آثار موسیقی و نوارهای ویدیویی اعمال می‌شود. اساساً خالق اثر یا کارفرمای آفریننده صاحب حق مولف است و این حق تا زمان مرگ او محفوظ است. در سال ۱۹۹۸ کنگره آمریکا قانون "حق مولف هزاره دیجیتالی" را مورد تصویب قرار داد که تغییرات اساسی را در قانون حق مولف به وجود آورد. جدا از بخشی که به طراحی بدنه اصلی می‌پردازد، تقریباً همه قانون به آثار دیجیتال در شبکه‌ها توجه دارد. در ظاهر چنین به نظر می‌رسد که این قانون میان منافع تجاری که مستلزم فروش آثار دیجیتال است و دسترسی آزاد به اطلاعات که برای کتابخانه‌ها و آموزش و پرورش نقش مرکزی دارد، توازنی منطقی برقرار می‌کند.

**مسائل بین‌المللی:** به خاطر وسعت جهانی اینترنت، از هر نقطه‌ای در دنیا می‌توان به کتابخانه‌های دیجیتال دسترسی یافت. اما مشکل اینجاست که رفتاری که در کشوری کاملاً عادی است در کشور دیگر غیر قانونی می‌نماید. به عنوان مثال در ایالات متحده داشتن سلاح مجاز است اما استفاده از نرم‌افزار رمزگذاری محدود شده است. در حالی که در اغلب کشورهای اروپایی برعکس این عمل می‌شود. انتظار می‌رود که هر حوزه قضایی، کنترل برخی اعمال را انجام دهد اما وضعیت در یک شبکه جهانی به مراتب پیچیده است، زیرا در این شبکه موارد دیجیتال به راحتی قابل تکثیر یا تغییر می‌شوند. در اینترنت، حتی لازم نیست که طرف‌های معامله اعلام کنند از چه کشوری هستند، با این اوصاف فقط می‌توان گفت کنترل اینترنت دشوار است.

**حریم خصوصی افراد:** هیچ کس نباید بداند که استفاده‌کننده خاصی به کتاب‌هایی در مورد مسائل حساس، مانند بیماری‌های ناخوشایند مراجعه کرده است. کتابخانه‌ها در مورد این که استفاده‌کننده، کتاب‌هایی در مورد کمونیسیم خوانده است نباید اطلاعی پیدا کنند. جامعه اینترنتی دارای سنتی مشابه است. گرچه سازمان‌ها برای بازرسی فعالیت‌های کارکنان خود دارای حقوق قانونی هستند، اغلب افراد در مشاغل فنی انتظار دارند که نامه‌های الکترونیکی آنها و پرونده‌های رایانه‌ای آنها در شرایط بسیار عادی، خصوصی به حساب آیند.

## بانکداری الکترونیکی

### (۱) تعریف بانکداری الکترونیکی

بانکداری الکترونیکی نوع خاصی از بانکداری است که جهت ارائه سرویس به مشتریان خود از یک محیط الکترونیکی مانند اینترنت استفاده می‌کند. در این نوع بانک تمامی عملیات بانکی اعم از دریافت یا واریز کردن پول، تایید امضاء، ملاحظه موجودی و دیگر عملیات بانکی به صورت الکترونیکی انجام می‌شود. بانکداری اینترنتی نوع خاصی از بانکداری الکترونیکی است که از اینترنت به عنوان کانال توزیع<sup>۱</sup> استفاده می‌کند. دو مدل رایج بانک الکترونیکی عبارتند از: بانک‌های الکترونیک<sup>۲</sup> و شعبات الکترونیک<sup>۳</sup>.

یک بانک الکترونیکی در واقع موسسه‌ای است که فقط روی اینترنت یا سایر شبکه‌های توزیع موجود است و دارای هیچ‌گونه شعبه فیزیکی نیست. این چهارچوب کاری باعث می‌شود که بانکی داشته باشیم که نیازی به امور کاغذی ندارد، محدود به مناطق جغرافیایی خاص نیست و هیچگاه در آن به روی مشتریان بسته نمی‌شود و می‌تواند به صورت ۲۴ ساعته به مشتریان سرویس دهد.

شعبه الکترونیک به این صورت است که بانک‌های معمولی و مرسوم، خدمات بانکداری الکترونیک نیز به کاربران خود ارائه می‌دهند. علت وجود این مدل این است که تمامی کاربران اینترنت و مشتریان بانک‌ها از خدمات بانک‌های الکترونیک استفاده نمی‌کنند.

### (۲) سیر تکامل بانکداری الکترونیکی

فناوری بانک‌ها، طی دوره‌های چهارگانه‌ای به تکامل رسیده است؛ هر یک از دوره‌ها بر جنبه‌ای متفاوت از کار دلالت دارند. در هر دوره کامپیوتر و نرم‌افزار تا حدی جایگزین انسان و کاغذ شده است. هر دوره از تکامل، به مدیران سیستم بانکی این امکان را داده است که اوقات تلف شده را در شرایط کار رقابتی به حداقل برسانند و در گستره بالاتری به ارائه خدمات بپردازند. این دوره‌های چهارگانه عبارتند از:

<sup>1</sup> Delivery Channel

<sup>2</sup> eBanks

<sup>3</sup> eBranches

## ۲-۱) اتوماسیون پشت باجه

در این دوره با استفاده از کامپیوترهای مرکزی<sup>۱</sup> اطلاعات و اسناد کاغذی تولید شده در شعب، به صورت بسته-ای<sup>۲</sup> به مرکز، ارسال و پردازش روی آنها انجام می‌گرفت. در این دوره کاربرد اصلی کامپیوتر محدود به ثبت دفاتر و تبدیل کاغذ به فایل‌های کامپیوتری است. این تکنولوژی در دهه ۱۹۶۰ رواج داشت و این امکان را فراهم کرد تا دفاتر و کارت‌ها از شعب حذف شوند و گردش روزانه حساب‌ها در پایان وقت هر روز به کامپیوترهای مرکزی برای به روز شدن ارسال گردد. پیشرفت اتوماسیون پشت باجه در دهه ۱۹۷۰ باعث شد که به جای ارسال اسناد کاغذی به مرکز، عملیات روزانه شعب از طریق ثبت آنها بر روی رسانه‌های مغناطیسی به مرکز ارسال گردد. در این دوره عملیات اتوماسیون تأثیری بر رفاه مشتریان بانک‌ها ایجاد نکرد و تأثیر رقابتی نیز بین بانک‌ها برجای نگذاشت. تنها اثر اتوماسیون در این دوره ایجاد دقت و سرعت در موازنه حساب‌ها و حذف دفاتر و کارت‌های حساب از شعب بانک‌ها بود.

## ۲-۲) اتوماسیون جلوی باجه

این دوره، زمانی آغاز می‌شود که کارمند شعبه در حضور مشتری عملیات بانکی را به صورت الکترونیکی ثبت و دنبال می‌کند. از اواخر دهه ۱۹۷۰ امکان انتقال online اطلاعات از طریق به کارگیری ترمینال‌ها در جلوی باجه فراهم آمد. این ترمینال‌ها که به ظاهر شبیه کامپیوترهای شخصی امروزی بودند از طریق خطوط مخابراتی به کامپیوترهای بزرگ مرکزی متصل می‌شدند. در این دوره بانک‌ها مجبور بودند برای نیل به اتوماسیون جلوی باجه، شبکه‌های مخابراتی اختصاصی داشته باشند. در حالی که شبکه‌های مخابراتی موجود در اختیار و انحصار شرکت‌های دولتی بود و استفاده از آنها نه تنها از نظر تکنولوژیک محدود است بلکه بسیار گران و پرهزینه است. در این دوره سرعت دسترسی کارکنان بانک‌ها به حساب‌های مشتریان و سرعت انتقال اطلاعات افزایش یافت و ارائه خدمات به مشتریان بهبود یافت ولی هنوز تمایل به استفاده از اسناد کاغذی وجود داشت. هنوز تمامی کارها از طریق کارمندان بانک‌ها و توسط ورود اطلاعات و گردش حساب‌ها به ترمینال‌ها صورت می‌گرفت. در نتیجه نمی‌شد تعداد کارکنان بانک‌ها را کاهش داد. نرم‌افزارهایی نیز که در این دوره به کار گرفته می‌شد کماکان غیر یکپارچه بود.

---

<sup>1</sup> Main Frame

<sup>2</sup> Batch

## ۲-۳) متصل کردن مشتریان به حساب‌هایشان

در این دوره که از اواسط دهه ۱۹۸۰ آغاز شد امکان دسترسی مشتریان به حساب‌هایشان فراهم گردید؛ یعنی مشتری از طریق تلفن یا مراجعه به دستگاه خودپرداز<sup>۱</sup> (ATM) و استفاده از کارت هوشمند یا مغناطیسی و یا کامپیوتر شخصی به حسابش دسترسی پیدا می‌کند و ضمن انجام عملیات دریافت و پرداخت، نقل و انتقال وجوه را به صورت الکترونیکی انجام می‌دهد. در این دوره وجود نیروی انسانی در شعب بانک‌ها هنوز الزامی است، هنوز پول کاغذی در جریان است و واریز و دریافت پول هنوز یکی از فعالیت‌های کاری است.

سیستم‌های تلفنی امکان استفاده ۲۴ ساعته مشتریان را فراهم می‌سازد و محدودیت کار بانک‌ها تنگنای جدی مشتریان نیست. گسترش ظرفیت‌های کاری در دوره سوم برای بانک‌ها نسبتاً ارزان تمام می‌شود. در این دوره مشتری کماکان برای دریافت دیگر خدمات بانکی شامل وام، خدمات بیمه‌ای و غیره بایستی به شعب مراجعه کند و فقط عملیات بانکداری خرد<sup>۲</sup> مثل دریافت‌های مشتریان، بدون مراجعه به بانک انجام می‌شود. کارت‌های اعتباری و هوشمند به معنای واقعی و به صورت کاملاً الکترونیکی محقق نشده و به عبارت دیگر بخشی از فرایند الکترونیک وارد عملیات بانکی و سیستم‌های مکانیزه شده است. در واقع می‌توان گفت در این دوره عملیات بانکی نیمه الکترونیکی شد.

دو مشکل اساسی در این دوره به چشم می‌خورد؛ یکی عدم یکپارچگی سیستم‌های مکانیزه و ناهماهنگی آنها برای ارائه خدمات به مشتریان و دیگری عدم وجود و تکامل خطوط مخابراتی مطمئن و پروتکل‌های ارتباطی مربوطه برای متصل نمودن مشتری به شعب و شعب بانک‌ها به یکدیگر است.

## ۲-۴) یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و مرتبط کردن مشتری با تمامی عملیات بانکی

این دوره با جمع‌بندی بخش‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در دوره‌های پیشین به صورت واقعی ارتباط بین بانک و مشتریانش را برقرار می‌کند. دوره چهارم به یکی از دو وجه زیر تاکید دارد.

❖ تلاش برای استانداردسازی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در سیستم‌های کامپیوتری موجود برای رسیدن به یک سیستم یکپارچه.

<sup>1</sup> Automated Teller Machine

<sup>2</sup> Retail Banking

❖ تلاش برای راه‌اندازی سیستم‌های یکپارچه صرف نظر از سیستم‌های جزیره‌ای که قبلاً به وجود آمده‌اند. مهم‌ترین نقطه تمایز این دوره با دوره سوم در این است که بانک‌ها قصد دارند در این دوره نیروی انسانی شاغل در بخش‌های هماهنگ‌کننده سیستم‌های جزیره‌ای را آزاد کنند. در این دوره پول الکترونیک کاملاً پیاده‌سازی شده است. در این دوره مشتریان حتی برای دریافت وام یا خدمات بیمه‌ای و دیگر سرویس‌های بانکی بی‌نیاز از مراجعه به بانک می‌باشند. بانکداری اینترنتی نیز دارای چهار مرحله تکاملی است.

### ۳) سیستم‌های پرداخت الکترونیک

یک سیستم پرداخت الکترونیکی<sup>۱</sup>، شامل مجموعه‌ای از اجزای مختلف است که از ارتباط آنها با یکدیگر مبادله پول با کالا و خدمات، بر روی یک شبکه امکان‌پذیر می‌شود. اجزای یک سیستم پرداخت الکترونیکی عبارتند از:

- ❖ خریدار
- ❖ فروشنده
- ❖ موسسه ارائه‌کننده خدمات پرداخت الکترونیکی
- ❖ بانک مشتری<sup>۲</sup>
- ❖ بانک فروشنده<sup>۳</sup>
- ❖ دروازه پرداخت<sup>۴</sup>
- ❖ شبکه بین بانکی<sup>۵</sup>

نحوه عملکرد یک سیستم پرداخت الکترونیکی در حالت کلی به صورت زیر است:

پس از انتخاب شیوه و نوع وسیله پرداخت، خریدار مشخصات لازم را برای فروشگاه الکترونیکی ارسال می‌کند. در مرحله بعد، فروشگاه از دروازه پرداخت درخواست می‌کند تا صحت اعتبار خریدار را تایید نماید. دروازه پرداخت شبکه‌ای است که توسط موسسه ارائه‌کننده خدمات پرداخت الکترونیکی، ایجاد شده و ارتباط بین مشتری، فروشگاه و بانک‌های آنها را امکان‌پذیر می‌سازد. این شبکه برخلاف شبکه بانکی، یک شبکه عمومی است.

<sup>1</sup> Electronic Payment System

<sup>2</sup> Issuer Bank

<sup>3</sup> Acquire Bank

<sup>4</sup> Payment Gateway

<sup>5</sup> Interbank Network

در مرحله بعد، درخواست فروشگاه از طریق دروازه پرداخت، به بانک مشتری ارجاع می‌شود و در صورت تایید اعتبار مشتری، مبلغ مورد نظر از طریق شبکه بانکی، از بانک مشتری به بانک فروشگاه الکترونیکی منتقل می‌شود. سپس پیغامی مبنی بر تایید اعتبار مشتری برای فروشگاه الکترونیکی ارسال شده و با ارسال کالا برای مشتری، فرایند خاتمه می‌یابد. در تمام شیوه‌های پرداخت، اصول کار به همین صورت است و تفاوت، در وسیله پرداخت، روش‌های امنیت و نحوه ارتباط اجزا با یکدیگر است. ابزارهای پرداخت در سیستم الکترونیکی عبارتند از: کارت‌های اعتباری<sup>۱</sup>، پول الکترونیکی<sup>۲</sup> و چک الکترونیکی<sup>۳</sup>.

#### ۴) کارت‌های اعتباری

کارت اعتباری وسیله‌ای است که در مبادلات و معاملات روزمره جایگزین پول نقد گردیده و به دارنده آن امکان می‌دهد با ارائه آن به مراکز خرید کالا و یا خدمات طرف قرارداد و همچنین شعب بانک‌ها و یا دستگاه‌های پرداخت اتوماتیک، بازپرداخت وجوه و تسویه هزینه‌های مربوط به خریدهای انجام شده را به بانک و یا موسسات اعتباری محول و یا نقدا پول دریافت نماید. این نوع کارت‌ها نیز دسته‌بندی‌های متعددی دارند.

#### ۴-۱) کارت بدهکار (Debit Card)

در این نوع کارت‌ها، وقتی که دارنده کارت با ارائه آن از فروشگاه‌های کالایی می‌خرد، بلافاصله و یا با فاصله زمانی بسیار کم (مثلا در پایان همان روز معامله) بدهکار می‌شود. یعنی قیمت کالا از حساب بانکی او کسر می‌گردد. دارنده کارت بانکی بدهکار تنها به اندازه آخرین مانده حساب بانکی خود می‌تواند از آن استفاده کند، یعنی بیشتر از موجودی حساب بانکی خود نمی‌تواند کالا یا خدمات بخرد. استفاده از کارت‌های بدهکار در واقع گام بزرگی در راه کاهش پول کاغذی و سکه در دست مردم است. این سیستم در واقع بانک‌ها را به خرده‌فروشی‌های شهر ارتباط می‌دهد.

#### ۴-۲) کارت‌های اعتباری (Credit Card)

از این نوع کارت‌ها برای خرید کالا و دریافت پول نقد استفاده می‌شود. دارنده کارت اعتباری در پایان هر ماه صورت حسابی از بانک خود دریافت می‌کند که در آن کلیه معاملاتی که با کارت خود انجام داده (مثلا خریده‌ها و

<sup>1</sup> Credit Card

<sup>2</sup> eCash

<sup>3</sup> eCheck

دریافته‌های نقدی‌اش) با جزئیات کامل ذکر شده است. صاحب کارت می‌تواند بخشی از کل مبلغی را که خرج کرده یا نقدا دریافت کرده است بپردازد و بقیه را به صورت قسطی طی چند ماه پرداخت کند (البته در این صورت باید بهره پول را نیز بپردازد). معمولا بانک‌ها در مورد خرید کالا و خدمات بهره‌ای از دارندگان کارت اعتباری نمی‌گیرند، به شرطی که او در مدت معینی بعد از دریافت صورت حساب (مثلا ۲۵ یا ۳۰ روز) بدهی خود را به بانک بپردازد. به این ترتیب، در واقع اعتباری بدون بهره در اختیار دارندگان کارت اعتباری قرار می‌گیرد.

کارت اعتباری معمولا برای کسانی صادر می‌شود که بالاتر از ۱۸ سال دارند و نیازی نیست که تقاضاکننده کارت حساب جاری هم در بانک داشته باشد. یعنی کسانی هم که تنها حساب پس‌انداز دارند، می‌توانند تقاضای صدور کارت اعتباری کنند. معمولا تقاضاکننده کارت باید فرم درخواست معینی را پر کند. این فرم شامل مشخصات فردی، وضعیت مالی و سابقه اعتباری اوست. بعد از مدتی، بانک برای او "حد اعتبار" تعیین می‌کند و اگر این حد رضایت‌بخش باشد، کارت اعتباری صادر می‌کند.

#### ۳-۴) کارت‌های هزینه (Charge Card)

این کارت‌ها هم شبیه کارت‌های اعتباری هستند، با این تفاوت که این نوع کارت‌ها حد اعتباری از پیش تعیین شده‌ای ندارند و انتظار می‌رود که دارنده کارت با دریافت صورت حساب بدهی خود را به بانک بپردازد و اگر چنین کند، هیچ‌گونه بهره‌ای هم از او گرفته نمی‌شود. مزیت عمده این نوع کارت آن است که دارنده آن می‌تواند انواع کالاها و خدمات را فقط با ارائه کارت خود بخرد، بی آنکه مجبور شود مقدار زیادی پول را با خود حمل کند.

#### ۴-۴) کارت پول

تنها بانک‌هایی که دارای صندوق‌های اتوماتیک هستند، قادر به ارائه این سرویس به مشتریان خود خواهند بود. البته در پاره‌ای موارد این بانک‌ها با انعقاد قرارداد با موسسات اعتباری و یا سایر بانک‌ها اقدام به پذیرش کارت این موسسات نیز می‌کنند. با مراجعه مشتری به این بانک‌ها و تکمیل فرم درخواست و سپردن وجه یا وثیقه و یا براساس اعتبار قبلی، یک فقره کارت با مشخصات فوق برای وی صادر و مشخصات مشتری، شماره کارت و سررسید کارت علاوه بر درج در متن کارت به صورت ضبط مغناطیسی، در پشت کارت و بر روی نوار مغناطیسی درج و با ارائه یک شماره رمز به مشتری از وی خواسته می‌شود تا در تمامی اوقات شبانه روز در صورت نیاز به

وجه (که البته تا سقف معین و تعداد مراجعات معین می‌باشد) به یکی از صندوق‌های آن بانک مراجعه و با وارد نمودن کارت در محفظه مربوط به آن، ارائه رمز از طریق صفحه کلید دستگاه و یک سری عملیات ساده مربوط به انتقال اطلاعات، وجه مورد نظر خود را دریافت نماید. وجه مزبور چنانچه سیستم صندوق به صورت online باشد بلافاصله به حساب بدهکار مشتری و در غیر این صورت از طریق صدور سند و یا انتقال اطلاعات حساب به وسیله دیسک‌های کامپیوتری به بدهکار وی منظور خواهد شد.

#### ۴-۵) چک کارت

چک کارت وسیله‌ای است که توسط بانک و براساس توافقی‌های به عمل آمده با مشتریان در چهارچوب ضوابط و شرایط خاص صادر گردیده و به موجب آن پرداخت وجه چک‌های صادره دارنده کارت، تا میزان معینی به صورت غیر قابل برگشت تعهد و تضمین می‌گردد و دارنده آن می‌تواند نزد فروشندگان کالا یا خدمات پرداخت وجه چک صادره خود را به صورت تضمینی به بانک محول نماید.

از کارت‌های اعتباری وقتی می‌توان استفاده کرد که تجهیزات الکترونیکی لازم برای خواندن کارت در مراکز فروش کالاها و خدمات نصب شده باشند، از جمله می‌توان به دستگاه‌های ATM و POS اشاره نمود.

دستگاه‌های خودپرداز (ATM) که در ایران به عابر بانک شهرت دارد! ماشینی است که به صورت خودکار نقش یک تحویل‌دار را بازی می‌کند و کلیه عملیات تحویل‌داری را انجام می‌دهد. با توجه به سرعت و کارایی آن، این سیستم را می‌توان در هتل‌ها، موسسات و مراکز خرید بزرگ نصب کرد تا به راحتی جایگزین شعب بانک شود و عملاً خدمات پولی را در هر زمان و هر مکان در اختیار مشتریان بانک قرار دهد.

از نظر سخت‌افزاری دو گونه دستگاه ATM داریم: دستگاه‌هایی که درون دیوار نصب می‌شوند و دستگاه‌هایی که در سالن‌ها قرار می‌گیرند. از نوع اول معمولاً در خیابان‌ها و محل‌های عبور که به امنیت بیشتری نیاز دارند استفاده می‌شود. نوع دوم برای استفاده در محوطه بانک‌ها، کارخانه‌ها و مراکز خرید طراحی شده است. این دستگاه‌ها معمولاً به گونه‌ای ساخته شده‌اند که مشتریان می‌توانند سپرده نقدی خود را به آنها بسپارند یا از آنها پول نقد دریافت کنند یا تقاضای صورت حساب کنند. از بعضی دستگاه‌های خودپرداز می‌توان تقاضای دیگر نیز مثل دریافت دسته چک داشت.

دستگاه پایانه فروش<sup>۱</sup> (POS) سیستمی است که در آن اخذ مجوز از مرکز برای معاملات به طور پیوسته صورت می‌گیرد. سپس در پایان روز یا در همان زمان انجام معامله، اطلاعات مربوط به معاملات به مرکز (یعنی بانک پرداخت‌کننده کارت) ارسال می‌شود. برای استفاده از دستگاه POS، فروشنده کالا کارت بانکی خریدار را از میان کارت‌خوان دستگاه عبور می‌دهد. سپس مبلغ فروش را وارد دستگاه می‌کند. آنگاه خریدار یعنی دارنده کارت با وارد کردن شماره شناسایی شخص خود (PIN) و یا امضای صورت حساب چاپ شده توسط دستگاه، انجام معامله را تایید می‌کند و در حقیقت به بانک اجازه می‌دهد که مبلغ معینی را از حساب بانکی او بردارد و به حساب بانکی فروشنده بریزد. یعنی حساب خریدار بدهکار می‌شود و حساب فروشنده بستانکار.

## ۵) پول الکترونیک

پول الکترونیکی در واقع جایگزین الکترونیکی پول سنتی است. به هر واحد پول الکترونیکی اصطلاحاً سکه الکترونیکی و یا سکه دیجیتالی می‌گویند. سکه‌های الکترونیکی معمولاً توسط بانک‌ها ضرب و ایجاد می‌شوند. اگر خریدار به سکه الکترونیکی نیاز داشته باشد، توسط این واسطه‌ها سکه مورد نیاز خود را تامین می‌کند. خریدار می‌تواند از فروشگاه‌های الکترونیکی که آن سکه‌ها را به رسمیت می‌شناسند، خرید کند. پس از انجام خرید، فروشگاه الکترونیکی سکه‌های دیجیتالی را به بانک عودت داده و پول معادل آن را دریافت می‌کند.

این کار به این صورت است که پرداخت‌کننده، اسکناس‌ها و سکه‌های مجازی را از بانک الکترونیکی دانلود می‌کند و آنها را در کیف پول الکترونیکی<sup>۲</sup> که به صورت نرم‌افزاری روی دیسک سخت قرار دارد، نگهداری می‌کند. کیف پول الکترونیکی اطلاعاتی (اعم از شخصی یا اطلاعات کارت اعتباری) را که خریداران به طور معمول باید در فرم‌های خرید پر کنند، ذخیره می‌کند و به طور خودکار قسمت‌هایی را که باید پر شوند، تشخیص داده و فرم را برای خریداران پر می‌کند. همچنین کیف پول الکترونیکی، پول‌های الکترونیکی خریداران را در خود ذخیره می‌کند.

برای یک پرداخت، پرداخت‌کننده یک یا چند عدد از این سکه‌ها را به دریافت‌کننده mail می‌زند. دریافت‌کننده این سکه‌ها را نگهداری می‌کند. او می‌تواند سکه‌ها را به همان صورت نگه دارد یا به حساب بانکی در همان سیستم منتقل کند یا درخواست انتقال این مبلغ را به حسابش در موسسه مالی دیگری بکند. بنابراین سیستم-

<sup>1</sup> Point of Sale

<sup>2</sup> eWallet

های مالی باید به صورتی طراحی شوند که قابلیت انتقال اعتبارات در حساب‌های مختلف و قابلیت تبادل اعتبارات بین بانکی را داشته باشند.

استفاده از پول الکترونیکی با دو نوع مشکل روبرو می‌باشد: مشکل کیف پول الکترونیکی و احتمال سوء استفاده از پول الکترونیکی. برخی از مشکلات کیف پول الکترونیکی عبارتند از:

- ❖ در مواردی که کاربر بیش از یک کامپیوتر برای خرید استفاده می‌کند یا بیش از یک کاربر از امکانات یک کامپیوتر استفاده می‌کنند، امکان تداخل اطلاعات وجود دارد.
- ❖ چون کیف الکترونیکی می‌تواند پول‌های الکترونیکی افراد را حمل کند، آسیب رسیدن به دیسک سخت مساوی با از دست رفتن پول است.
- ❖ برای هر نوع پول الکترونیکی یک کیف پول الکترونیکی جداگانه مورد نیاز است.
- ❖ برخی از کیف پول‌های الکترونیکی فقط از برخی مرورگرها پشتیبانی می‌کنند.

مشکلات پول الکترونیکی نیز شامل موارد زیر است:

- ❖ ناشناس نماندن هویت خریدار
- ❖ امکان مصرف دوباره و جعل سکه‌ها
- ❖ امکان دزدیده شدن سکه‌ها

در ادامه ضمن تشریح هر یک از این مخاطرات روش‌هایی که برای مقابله با آنها ابداع شده است، تشریح می‌شود: معمولاً در دنیای واقعی پس از دریافت پول از بانک یا هر ارگان دیگری شماره سریال‌های اسکناس‌های دریافتی را یادداشت نمی‌کنید. اما در دنیای دیجیتال وضع به گونه دیگری است. هر پول الکترونیکی دارای یک شماره سریال منحصر به فرد است و در هر عملیات پرداخت، ناگزیر به ثبت آنها در فرم‌های ویژه‌ای خواهید بود. این در حالی است که عموم خریداران تمایل دارند تا اطلاعات مربوط به خرید آنها در جایی ثبت نشود. اشکال دیگر این سیستم نیز این است که افراد سودجو و متقلب قادر خواهند بود علاوه بر دزدیدن شماره سریال واقعی پول‌های الکترونیکی، هویت شما را نیز شناسایی کرده و در اهداف سودجویانه خود به کار گیرند. برای جلوگیری از این امر، دو راه حل طراحی و ایجاد شده است که در ادامه به توضیح آنها خواهیم پرداخت.

**امضای ناشناس<sup>۱</sup>:** مبناى این سیستم بر گمنام و مبهم کردن هویت پرداخت کننده و نیز رمزگذاری شماره سریال های واقعی است. مراحل کار به این صورت است که ابتدا شماره های سریال به رمز تبدیل می شوند، سپس امضای پرداخت کننده گمنام می شود (تمام مراحل توسط نرم افزار صورت می گیرد) و در نهایت فروشگاه شماره ها را از حالت کد خارج کرده و پس از اطمینان از صحت سکه ها، خدمات درخواستی را ارائه می دهد. اشکال عمده این سیستم لزوم ارتباط همزمان مشتری با بانک عرضه کننده پول است.

**سکه های معاوضه شده<sup>۲</sup>:** در این روش عنصر سومى به نام سرور پولی<sup>۳</sup> به سیستم افزوده می شود که وظیفه آن معاوضه سکه های مجازی با سکه های اصلی است و به پرداخت کننده امکان می دهد از سکه های مجازی در معاملات استفاده کند. با این تفسیر هر سکه مجازی، معادل یک سکه واقعی می شود. این سرور باید مورد اعتماد دو طرف (فروشنده و پرداخت کننده) باشد. این روش به دلیل لزوم یافتن یک سرور قابل اعتماد و بالا نبودن ایمنی از لحاظ فاش شدن هویت پرداخت کننده از روش امضای گمنام ضعیف تر است.

در دنیای واقعی جعل سکه ها امری دشوار و پرهزینه است، اما در دنیای دیجیتال به علت خصوصیات منحصر به فرد محیط، این امر بسیار آسان است و تنها دغدغه خاطر متقلبین، ایجاد و ساخت شماره های سریال تقلبی است. به عنوان مثال یک نفر، می تواند یک سکه را دو یا چند بار پرداخت کند. یعنی به راحتی یک کپی از روی آن تهیه کرده و آن را دوباره ارسال کند. برای جلوگیری از این امر، روش های متعددی ابداع شده است.

در یک روش، همه شماره سریال ها در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می شوند و در هر عملیات پرداخت، شماره های رد و بدل شده با شماره های بانک اطلاعاتی مطابقت داده می شوند. در این حالت استفاده مجدد از یک سکه به راحتی قابل تشخیص است. در روش دیگر کلیه شماره سریال سکه هایی که تا به حال مصرف نشده اند، در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می شود. پس از شرکت سکه در یک عملیات پرداخت، شماره سریال سکه مربوطه از بانک اطلاعاتی حذف می شود. بنابراین عدم وجود یک شماره سریال در پایگاه داده، به منزله این است که سکه قبلا مصرف شده و یا اینکه شماره سریال وارد شده جعلی است. به نظر می رسد حالت دوم، راه حل بهتری برای حل این مشکل باشد. چون پس از مدتی تعداد سکه های مصرف شده بسیار زیاد و نگهداری و پردازش پایگاه داده آنها سخت و سنگین می شود.

<sup>1</sup> Blind Signature

<sup>2</sup> Exchanging Coins

<sup>3</sup> Currency Server

در روش دیگر پرداخت کننده کیف پول الکترونیکی را برمی‌گزیند که مورد اعتماد وی و فروشنده است. این کیف شامل یک محل ذخیره پول و یک ریزپردازنده ویژه (که نگهبان نامیده می‌شود) است که وظیفه جلوگیری از مصرف مجدد سکه‌ها را به عهده دارد. در روش دیگری که به امضای نگهبان شهرت دارد، سکه‌ها به دو بخش مکمل تقسیم می‌شوند: یک بخش محل ذخیره پول کیف است و بخش دیگر در اختیار نگهبان قرار می‌گیرد. در هنگام پرداخت، وجود هر دو بخش در کنار هم الزامی است (هیچ کدام به تنهایی ارزش ندارد) و باید تاییدیه نگهبان را نیز به دنبال داشته باشد.

مرسوم‌ترین روش برای محافظت در برابر دزدیده شدن سکه‌ها، رمزگذاری آنها است. اما در پاره‌ای از موارد به علت بالاتر بودن هزینه کدگذاری نسبت به ارزش خود سکه‌ها، این کار مقرون به صرفه نیست. روش دیگر حقوقی کردن سکه‌ها است. در این روش اطلاعات شناسایی و حقوقی پرداخت کننده نیز به سکه‌ها افزوده می‌شود. اما مشتریان ترجیح می‌دهند هویت آنها در مرحله ناشناس باقی بماند.

تقریباً تمام راه‌های امنیتی موجود از سکه‌های یک بار مصرف استفاده می‌کنند. ممکن است این موضوع نقطه ضعفی برای پول الکترونیکی محسوب شود، ولی در هر صورت یک راه حل بسیار مناسب برای برطرف کردن مشکلات تبادلات مالی الکترونیکی به حساب می‌آید.

## ۶) چک الکترونیک

یک چک الکترونیکی در واقع جایگزین الکترونیکی چک‌های کاغذی است. به عبارت دیگر یک چک الکترونیکی یک سند الکترونیکی شامل داده‌های زیر است:

- ❖ واحد پول مورد استفاده
- ❖ مدت اعتبار چک
- ❖ امضای الکترونیکی فرد پرداخت کننده
- ❖ امضای الکترونیکی فرد دریافت کننده
- ❖ شماره چک
- ❖ نام پرداخت کننده
- ❖ نام دریافت کننده

❖ نام بانک

❖ شماره حساب پرداخت کننده

❖ مبلغ چک

پرداخت چک به روش سنتی به صورت ارائه چک کاغذی، در تاریخ ذکر شده روی چک که با توافق طرفین معامله درج شده، با برداشت از حساب مشتری و واریز به حساب فروشنده صورت می‌گیرد. در هیچ یک از دو نوع چک کاغذی و الکترونیکی قابلیت انتقال وجود ندارد و شخص نمی‌تواند بدون دخالت بانک پرداخت کند.

در چک الکترونیکی هم مانند چک کاغذی هویت افراد در فرایند واگذاری و دریافت مخفی نمی‌ماند، اما پایین بودن هزینه پردازش و تسویه چک الکترونیکی به دلیل سود جستن از ارتباطات الکترونیکی استفاده از آن را توجیه‌پذیر می‌کند. در اینجا به تفاوت‌های موجود بین دو مفهوم باید دقت نمود: جا به جایی الکترونیکی چک و چک الکترونیکی.

جا به جایی الکترونیکی چک به این صورت است که بانک پس از وصول چک کاغذی، اطلاعات روی آن را به صورت الکترونیکی به مرکز مبادلات بانکی می‌فرستد و چک‌های کاغذی را بایگانی می‌کند. بدین طریق، حمل فیزیکی چک بین بانک‌ها حذف می‌شود و هزینه پردازش چک کاهش و امنیت تسویه بین بانکی افزایش می‌یابد. اطلاعات روی چک‌ها توسط حروف‌خوان مغناطیسی یا به صورت دستی به سیستم وارد می‌شود. همچنین روش دیگری وجود دارد که تصویر هر دو روی چک به صورت عکس دیجیتالی بین بانک‌ها مبادله می‌شود.

اما مفهوم چک الکترونیکی که توسط کنسرسیوم فناوری سرویس‌های مالی (FSTC) پایه‌گذاری شد و رمزنگاری، گواهی دیجیتال و کارت‌های هوشمند را برای تامین امنیت به خدمت گرفت، متفاوت است. زمانی که یک پرداخت جدید از طریق چک الکترونیکی باید انجام شود، یک چک الکترونیکی خالی و سفید بر روی صفحه نمایش خریدار ظاهر می‌شود. تاریخ، نام دارنده حساب، مبلغ پرداخت و برخی موارد دیگر باید پر شوند. برای امضای چک الکترونیکی، پرداخت کننده، کارت هوشمند را در دستگاه مخصوص قرار داده و PIN خود را وارد می‌کند تا قفل کارت را باز کند. در نهایت، کارت هوشمند از چک الکترونیکی موجود اطلاعات لازم را خوانده، امضای دیجیتال را ضمیمه<sup>1</sup> می‌کند و اطلاعات چک الکترونیکی را قفل می‌کند و چک الکترونیکی امضاء شده را برمی‌گرداند. شماره سریال چک الکترونیکی توسط کارت هوشمند پر می‌شود. چک‌های الکترونیکی از طریق

---

<sup>1</sup> Attach

پست الکترونیکی دریافت و باز می‌شوند، ولی امضای دیجیتالی روی آنها در هر زمان به منظور تایید هویت مشتری و به منظور شناسایی نشدن صاحب آن می‌تواند تایید شود.

چک الکترونیکی می‌تواند به منظور به حساب گذاشته شدن درست مانند چک کاغذی ولی با امضای دیجیتالی پشت‌نویسی شود.

## کاربردهای فناوری اطلاعات در صنعت

### (۱) مقدمه

در محیط تجاری رقابتی و دائماً در حال تغییر امروز، کسب و کارها دیگر نمی‌توانند بر یک بازار ثابت و پایدار برای محصولات خود متکی باشند. آنها باید در زمینه‌های کیفیت، قیمت و خدمات پس از فروش، با رقبایی که روز به روز در حال افزایش هستند، رقابت کنند. برای موفقیت در بازار، آنها نه تنها باید قیمت‌ها را پایین آورند بلکه باید تغییرات عمده بیشتری را در روش‌های تولید، روابط تجاری و حتی فرهنگ سازمانی خود به عمل آورند. کاربرد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی می‌تواند به شکل مستقیم و غیرمستقیم فرایند تولید را پشتیبانی نماید. در این قسمت پس از بررسی سیر تحول کاربرد فناوری در صنعت به تعدادی از کاربردهای فناوری اطلاعات در صنعت اشاره می‌شود.

### (۲) سیر تکامل

جستجوی مداوم راه‌های بهتر در تولید قطعات، عامل اساسی برای خودکارسازی یا اتوماسیون بوده است. انقلاب صنعتی، انسان را تا حد زیادی از کار بدنی معاف نمود و نیروی موتور جایگزین نیروی ماهیچه‌ها شد. جایگزینی کار فیزیکی را می‌توان ابتدایی‌ترین مشخصه مکانیزاسیون دانست. روند مکانیزاسیون، سال‌ها در صنایع مختلف ادامه داشت تا اینکه ورود فناوری‌های نوین کنترل به کارخانجات در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ موجب شد که در برخی از ماشین‌ها به جای کنترل دستی از کنترل عددی<sup>۱</sup> و کامپیوتری استفاده شود. به عنوان مثال دستگاه‌های کنترل عددی (NC) جایگزین ماشین‌های تراش معمولی شدند و پس از مدتی نیز ماشین‌های تراش با کنترل کامپیوتری<sup>۲</sup> (CNC) متداول گشت.

سیستم NC نوعی اتوماسیون قابل برنامه‌ریزی است که عملیات آن به وسیله اعداد و نشانه‌ها کنترل می‌شود. مجموعه‌ای از اعداد با تشکیل یک برنامه، ماشین را برای تولید قطعات هدایت می‌کنند. در این مرحله تمامی پیشرفت‌های اتوماسیون تولیدی به طور مجزا در یک سازمان و تنها پیرامون یک ماشین یا یک عملیات خاص دور می‌زد، به همین دلیل آن را اتوماسیون نقطه‌ای نامیده بودند.

<sup>1</sup> Numerical Control

<sup>2</sup> Computer Numerical Control

در مراحل پیشرفته‌تر اتوماسیون‌های نقطه‌ای به عملیات جانبی یا مجاور گسترش می‌یابند. جزایر اتوماسیون به وسیله مجموعه‌ای از زیرسیستم‌های یکپارچه خودکار شده در کارخانه تشکیل می‌شوند.

تولید یکپارچه کامپیوتری<sup>1</sup> (CIM) نقطه اوج مجموعه تلاش‌های مستمر و طولانی برای به کارگیری اتوماسیون در تولید قطعات گسسته به شمار می‌رود. ماهیت CIM ایجاد ارتباط میان آن دسته از جزایر اتوماسیون که به طور جداگانه شکل گرفته‌اند، است. نویسندگانی چون مولر و همکاران سه نوع یکپارچه‌سازی را ضروری دانسته‌اند که عبارتند از:

- ❖ یکپارچگی فنی
- ❖ یکپارچگی رویه
- ❖ یکپارچگی در هدف

یکپارچگی فنی به ایجاد ارتباط الکترونیک میان مناطق مختلف عملیاتی می‌پردازد. این ارتباطات در قالب کانال‌های ارتباطی، پروتکل‌های ارتباطی و استانداردها گسترش یافته‌اند.

یکپارچه‌سازی رویه هنگامی به دست می‌آید که یک نگرش یکسان در مورد چگونگی تعبیر و تفسیر اطلاعات بر گروه‌های مختلف عملیاتی حاکم باشد. در نتیجه این گروه‌ها که اطلاعات را میان یکدیگر مبادله می‌کنند، توانایی استفاده از رویه‌های مشترک و مناسب را خواهند داشت.

بالاترین درجه یکپارچگی به یکپارچگی در هدف مربوط می‌شود. یکپارچگی در هدف زمانی به دست می‌آید که نواحی مختلف عملیاتی از داده‌ها و اطلاعات مشترک جهت نیل به اهداف عمومی مشترک استفاده نمایند. در جدول زیر مقایسه ویژگی‌های مراحل چهارگانه فوق با یکدیگر به نمایش درآمده است.

<sup>1</sup> Computer Integrated Manufacturing

تاریخ	نمونه	مشخصه	مرحله
۱۷۷۵	دستگاه تراش	تعویض نیروی کار انسانی با ماشین	مکانیزاسیون
۱۹۶۰	MRP, NC, CNC	جایگزینی کنترل انسانی با ماشین با کنترل خودکار ماشین	اتوماسیون نقطه‌ای
۱۹۷۰	CAD/CAM, MRPII	هدایت بخشی از فرایند تولید با یکپارچه‌سازی اتوماسیون‌های نقطه‌ای به طور موضعی	جزایر اتوماسیون
۱۹۹۰	کارخانه خودکار شده و کارخانه خودکار	به کارگیری یکپارچه اتوماسیون‌های مبتنی بر کامپیوتر و سیستم‌های پشتیبان تصمیم برای مدیریت کلیه عملیات سیستم تولیدی	تولید یکپارچه کامپیوتری

### ۳) طراحی به کمک کامپیوتر و ساخت به کمک کامپیوتر

امروزه طراحی به کمک کامپیوتر<sup>۱</sup> و ساخت به کمک کامپیوتر<sup>۲</sup> از عناصر مهم سیستم‌هایی هستند که مسئولیت ساخت و تولید را به عهده دارند. CAD در واقع استفاده از سخت‌افزار و نرم‌افزار کامپیوتری، به منظور یاری رساندن به طراح، در ذخیره‌سازی، دستکاری، تحلیل و شکل‌دهی مجدد ایده‌های طراحی می‌باشد. سیستم‌های مدرن مهندسی CAD، زمینه ایجاد مدل‌های هندسی سه بعدی یا به اصطلاح 3D را برای طراح فراهم می‌کنند. با استفاده از مدل‌های سه بعدی طراح، می‌تواند جرم طرح را محاسبه کند؛ حجم آن را تعیین کند؛ لقی‌ها و تیرانس‌ها را بررسی نماید؛ مرکز ثقل آن را تعیین کند؛ گشتاور قطعه را محاسبه کند؛ مقطع مشترک طرح و سایر اجزاء را نشان دهد و ...

<sup>1</sup> Computer Aided Design

<sup>2</sup> Computer Aided Manufacturing

طراحان و مهندسان تولید که با سیستم CAD کار می‌کنند، با استفاده از کامپیوترهای گرافیکی قدرتمند، روی صفحه مانیتور طرح را مشاهده می‌کنند و توسط قلم نوری، اسکنر و یا موس ابعاد طرح و خطوط و انحناء و فرورفتگی و دیگر مشخصات آن را با دقت معین می‌نمایند. هر قسمتی از طرح، روی صفحه مانیتور همان‌طور که ما معین کرده‌ایم ظاهر می‌شود. تغییرات می‌توانند به سرعت، با اضافه نمودن، کم کردن و یا تغییر جزئیات روی نقشه انجام گیرند. چون ابزارهای CAD در سه بعد کار می‌کنند، طراح می‌تواند ارتفاع، عرض و عمق محصول را روی صفحه، تعیین و مشاهده نماید. جهت بازرسی و کنترل، طرح را می‌توان روی صفحه چرخاند، کج و یک‌ور نمود و آن را به طرف پایین و بالا آورد، طوری که هر زاویه از طرح، قابل مشاهده و بررسی باشد. وقتی یک طرح کامل شد، روی یک دیسک ذخیره و آماده بازنگری، اصلاح و یا چاپ می‌شود.

عموماً طرح‌های تهیه شده به وسیله CAD، به سیستم‌های CAM منتقل می‌شوند. با استفاده از اطلاعات اولیه CAD، نرم‌افزارهای CAM، ماشین‌ها و ابزارها را در کارخانه‌ها کنترل می‌نمایند، تا محصول همان‌طور که توسط CAD طراحی شده، تولید شود. سیستم‌های CAD/CAM نیاز دارند که به بسیاری از برنامه‌های کامپیوتری و ارتباطی دسترسی داشته باشند. سیستم‌های CAM، توسط شبکه‌های ارتباطی و با سرعت زیاد، با ماشین‌ها و ابزارها جهت به کارگیری آنها ارتباط برقرار می‌کنند.

برای تعیین اینکه آیا طرح، به خوبی تحت فشارهای ناشی از کاربرد روزانه کار می‌کند، مهندسی معمولاً قطعات را توسط کامپیوتر، شبیه‌سازی می‌کنند و آن را به کار می‌برند (تست نمونه‌ای). این کاربرد، نقاط ضعف قطعات را قبل از اینکه این قطعات در تولید این شرکت به کار برده شوند، مشخص می‌نماید. نمایش مدل‌های سه بعدی به شکل کامل و بدون ابهام بوده و امکان تجزیه و تحلیل لازم را فراهم می‌آورد. بدین‌گونه که حتی می‌توان محل برخورد یا فصل مشترک قطعات مونتاژی را بررسی کرد. با کمک نرم‌افزارهای CAD، مهندسی می‌توانند فاکتورهایی مانند فشار، اینرسی و وزن را تجزیه و تحلیل نمایند و قادرند در هنگام طراحی، آن را به صورت سه بعدی، همراه با رنگ و سایه، روی صفحه مانیتور نمایش دهند.

#### ۴) شبکه‌های ارتباطی

قبل از به کارگیری EDI شرکت‌های وابسته به صنعت اتوماسیون نیازهای تولید و زمان‌بندی‌های خود را با تامین‌کنندگان از طریق تلفن، فاکس و یا پست در میان می‌گذاشتند. این به معنای ثبت دستی اطلاعات (که بسیار وقت‌گیر است)، فتوکپی گرفتن و دست به دست کردن اطلاعات از یک تامین‌کننده به تامین‌کننده دیگر

بود. هفته‌ها طول می‌کشید تا برنامه‌های زمان‌بندی تولید و ملزومات به همه کارخانه‌ها برسد. شرکت‌ها به ناچار و برای حداقل کردن اثرات تأخیر و اشتباهات ناشی از ارتباطات نادرست، تعداد زیادی از قطعات را در انبار در دسترس خود نگاه می‌داشتند.

امروزه خودروسازان و تامین‌کنندگان عمده آنها ملزومات تولید و برنامه‌ریزی را از طریق شبکه‌های ارتباطی از جمله اینترنت، با هم در میان می‌گذارند. دستگاه‌های بخش مونتاژ نیز به صورت الکترونیکی پیش‌بینی ۸ تا ۱۲ هفته آینده برای میزان تولید و یا برنامه‌های تولیدی را برای تامین‌کنندگان ارسال می‌کنند. ملزومات روزانه تولید از جمله تعداد قطعات لازم برای محصول در طی زمان‌بندی خاصی به صورت الکترونیکی مبادله می‌شود. وقتی که قطعات، آماده و بارگیری شد تامین‌کننده به اطلاع بخش مونتاژ می‌رساند که قطعات در راه هستند. سپس خط تولید، طوری برنامه‌ریزی می‌شود که با زمان رسیدن تریلرها به کارخانه هماهنگ باشد.

در ژانویه ۱۹۹۴، کرایسلر، فورد، جنرال موتورز، جانسون کنترلز و ۱۲ تامین‌کننده آنها یک برنامه آزمایشی تولید از طریق مونتاژ را برای بهبود جریان مواد در یک زنجیره عرضه چهار مرحله‌ای آغاز کردند. در آغاز به کار پروژه ۴ تا ۶ هفته زمان لازم بود تا اطلاعات مربوط به مواد مورد نیاز به انتهای این زنجیر برسد. ضمن اینکه در بین راه، اطلاعات ناقص و خدشه‌دار می‌شد. تأخیر و اشتباه باعث میلیون‌ها دلار هزینه به شکل نگهداری موجودی، کرایه حمل و تغییر رویه‌ها بدون برنامه و سایر نتایج مضر بود. با اتصال الکترونیکی اعضاء، برنامه‌های زمان‌بندی تولید در کمتر از ۲ هفته به انتهای زنجیر می‌رسید، حمل محموله‌ها در سر زمان مقرر، ۶ درصد بهبود یافت، نرخ خطاها ۷۲ درصد کاهش پیدا کرد و بیش از ۸ ساعت در هفته به ازای هر مشتری در هزینه‌های کاری صرفه‌جویی شد. با اتصال همه جانبه تامین‌کننده‌ها در تمامی صنایع از طریق تجارت الکترونیکی سالانه قادر است حدود ۱/۱ میلیارد دلار صرفه‌جویی کند (۷۱ دلار به ازای هر اتومبیل) و همچنین زمان لازم برای انتقال اطلاعات بین حلقه‌های این زنجیر به تنها یک روز کاهش پیدا می‌کند.

## ۵) روباتیک

روبات، یک عامل مکانیکی چندمنظوره و قابل برنامه‌ریزی است که برای جابجایی مواد قطعات، ابزارآلات، ادوات و تجهیزات مشخص، استفاده می‌شود. این عامل در چارچوب حرکت‌های برنامه‌ریزی شده و قابل تغییر، برای عمل در محدوده‌ای از فعالیت‌ها طراحی می‌شود. توسعه زبان‌های برنامه‌نویسی روبات‌ها، موجب شده که روبات قادر به انجام دامنه وسیعی از وظایف باشد. برنامه روبات می‌تواند به طور جداگانه به وسیله کامپیوتر آماده شده و

سپس به کنترل کننده روبات منتقل گردد. علاوه بر آن نوعی سیستم‌های بدون ارتباط مستقیم نیز طراحی شده‌اند که می‌توانند با سیستم‌های CAD/CAM ادغام شوند. نرم‌افزار این سیستم‌ها قابلیت مشابه نمایی داشته و به برنامه‌نویس روبات اجازه می‌دهد که پیش از نصب برنامه بر روی کنترل کننده، آن را آزمایش و مشکلات احتمالی را بررسی نماید.

کاربردهای علمی و واقعی روبات را می‌توان در تمامی شاخه‌های صنعت، به ویژه در بخش‌های خودروسازی، مهندسی برق، الکترونیک و مکانیک مشاهده کرد. مهم‌ترین زمینه‌های کاربرد روبات در این صنایع عبارت است از: جوش کاری نقطه‌ای، جوش کاری برقی، لعاب کاری و پوشش سطوح شامل اسپری رنگ.

علل نصب روبات‌ها در صنعت عبارتند از: کاهش هزینه نیروی کار؛ حذف کار نیروی انسانی در قسمت‌های خطرناک و پرمخاطره؛ ایجاد یک سیستم تولیدی با قابلیت انعطاف بیشتر؛ دستیابی به یک سیستم کنترل کیفیت پایدار؛ افزایش خروجی؛ جبران کمبود نیروی کار.

امروزه نسل جدیدی از روبات‌ها، با حسگرهای پیشرفته به بازار آمده‌اند. این روبات‌ها هوشمند بوده و توانایی شناخت تغییرات محیط کار و انجام واکنش مناسب را دارند. حسگرهای بصری و لامسه‌ای، این امکان را ایجاد می‌کنند که روبات‌های محدود به عملیات منظم و تکراری بتوانند در مقابل تغییرات محیط واکنش دهند.

به نظر می‌رسد که تلاش‌های تحقیقاتی در حوزه روباتیک، در دو جهت در حال حرکت هستند. از یک سو، پژوهشگران با توسعه روبات‌ها به دنبال نمونه‌ای هستند که بتوانند با استفاده از حسگرهای هوشمند، قابلیت سریع را در محیط کار داشته باشد. از سوی دیگر تحقیقات به منظور ادغام روبات‌ها در سیستم‌های تولیدی انجام می‌شود.

با وجود پیشرفت قابل توجه فناوری روبات در طی ده سال گذشته، روبات‌ها کم و بیش محدود به کار در محیط‌های کاملاً ساختاریافته می‌باشند. نسل فعلی روبات‌ها، از وسایل قابل برنامه‌ریزی با امکان حس‌کنندگی محدود تشکیل شده است. به همین دلیل آنها در پاسخگویی به وقایع غیرمترقبه بسیار ناتوان هستند، در واقع ناتوانی روبات‌ها در برخورد هوشمندانه با محیط، موجب شده است که اغلب آنها به جز روبات‌های بسیار پیشرفته از انعطاف‌پذیری نسبتاً محدودی برخوردار باشند. به این علت است که روبات‌ها غالباً در فعالیت‌های تولیدی ابتدایی، ساده و تکراری به کار برده می‌شوند. همچنین با وجود اینکه تعدادی از این ماشین‌های قابل برنامه‌ریزی دارای بازوها و انگشتان متحرک و سیستم‌های کامپیوتری بینایی هستند، اما همه آنها ماشین می‌باشند؛ بدون هویت و شخصیت.

## ۶) سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر

سیستم‌های تولید انبوه قطعات با نرخ بالای خروجی در درجه بالایی از مکانیزاسیون قرار داشته و بسیار غیرمنعطف می‌باشند، در نتیجه قادر به تولید محصولات با طرح‌های متنوع نیستند. به منظور ایجاد قابلیت انعطاف‌پذیری در خطوط تولیدی و محصولات از سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. یک سیستم تولید انعطاف‌پذیر سیستمی یکپارچه و تحت کنترل کامپیوتر بوده و از وسایل خودکار جا به جایی مواد و ماشین ابزارهای CNC تشکیل می‌شود.

در این سیستم مسیر حرکت هر قطعه و عملیات تولید آن برحسب محصولات مختلف متفاوت است. تعیین این مسیر در FMS توسط زیربرنامه‌ای به نام "برنامه‌ریز" انجام می‌شود. این زیربرنامه به اطلاعات محصول و سایر اطلاعات برنامه‌ریزی دسترسی دارد. بنابراین برنامه مزبور قادر به تشخیص ماشین مربوط به هر یک از قطعه‌ها بوده و بر این اساس الگوریتم یا هیوریستیک برنامه‌ریزی و برنامه زمان‌بندی مورد نیاز را طراحی می‌کند.

کنترل FMS توسط یک یا مجموعه‌ای از کامپیوترها انجام می‌شود. در این سیستم مسئولیت عملیات زمان-بندی و هماهنگی سیستم جا به جایی مواد و ماشین‌آلات مطابق برنامه زمان‌بندی، بر عهده سیستم کنترل است. برنامه‌های مورد نیاز برای تولید قطعات از کامپیوتر مرکزی بر روی هر یک از ماشین‌های CNC نصب می‌شود. دستورات مربوط به حمل و نقل قطعات نیز به سیستم جا به جایی مواد ابلاغ می‌شود. این دستورات حاوی جزئیاتی درباره انتقال هر قطعه هستند.

## ۷) سیستم‌های بینایی کامپیوتری

کیفیت و ثبات در کارخانجات به دو دلیل الزامی است. اول این که مشتری‌ها امروزه محصولات باکیفیت پایین را نمی‌پذیرند. زیرا به دلیل رقابت بین کارخانجات، آنها می‌توانند محصول چند کارخانه مختلف را با هم مقایسه نموده و سپس بهترین را انتخاب کنند. دوم اینکه کیفیت پایین، پول شرکت را هدر می‌دهد و سودمندی آن را از بین می‌برد. از این رو سیستم‌های بینایی کامپیوتری<sup>۲</sup> به سرعت به ابزاری جهت بهبود و ثبات تبدیل می‌شوند و اغلب برای تشخیص قطعات و اجزای محصول تولید شده به کار می‌روند.

<sup>1</sup> Flexible Manufacturing System

<sup>2</sup> Computer Vision System

این سیستم‌ها در انتهای خطوط تولید، جهت تشخیص محصول خراب و ناقص استفاده می‌شوند و با به کارگیری سنسورهای کامپیوتری، شکل‌ها، تصاویر و ابعاد قطعات را با جزئیات مشخص و سپس آن را با اطلاعات حافظه خود مقایسه می‌کنند. با توجه به اطلاعات برنامه‌ریزی شده داخل سیستم آنها می‌توانند وجود یا عدم وجود یک شیء را مشخص نمایند و سیگنال‌هایی برای تجهیزات دیگر ارسال نمایند تا این که اقدام اصلاحی صورت پذیرد. قابلیت بینایی در روبات‌ها نیز قرار داده شده است. سیستم‌های بینایی روبات‌ها باعث افزایش توانایی کاری آنها می‌شود.

## ۸) سیستم‌های اطلاعاتی تولید

برنامه‌ریزی احتیاجات مواد<sup>۱</sup> (MRP) از اوایل دهه ۱۹۷۰ تاکنون بیشترین کاربرد را در میان سیستم‌های مدیریت تولید مراکز بزرگ تولیدی داشته و در واقع هسته اصلی پروسه مدیریت تولید است. MRP پیگیری و مراقبت می‌کند که برای ساخت هر محصول چند قطعه لازم است. همچنین برنامه زمان‌بندی ساخت و زمان تحویل قطعات را هماهنگ می‌نماید. طرح اولیه برای به کارگیری کامپیوتری MRP بر مبنای یک پردازشگر لیست مواد<sup>۲</sup> (BOM) ایجاد گردیده بود. این پردازشگر، برنامه تولیدی اقلام والد<sup>۳</sup> را به برنامه تولید یا خرید اقلام جزء تبدیل می‌نمود. این امر با بسط دادن یا به اصطلاح انفجار نیازمندی‌های محصول بالاترین سطح در طول لیست مواد به منظور تعیین تقاضای قطعات انجام می‌گرفت. سپس تقاضای ناخالص پیش‌بینی شده با موجودی‌های در دست و سفارشات در طول افق زمان برنامه‌ریزی و هر سطح از BOM مقایسه می‌گردد.

در طول زمان MRP با عملیات کنترل فعالیت تولید و خرید مرتبط گشت. با توسعه MRP سیستمی به وجود آمد که در حقیقت یک رویکرد یکپارچه برای مدیریت کلیه منابع تولیدی بود. این سیستم برنامه‌ریزی منابع تولیدی<sup>۴</sup> (MRPII) نامیده شد. در واقع MRPII، MRP توسعه یافته است. به علاوه برنامه‌ریزی مالی و تجاری MRPII قابلیت‌های زیادی برای کنترل موجودی‌ها و منابع تولید نسبت به MRP دارد.

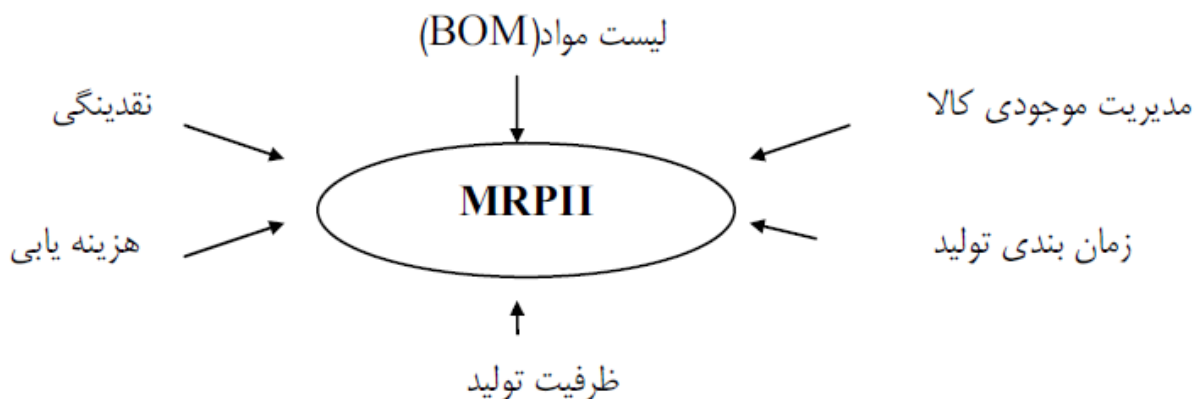
<sup>۱</sup> Material Requirements Planning

<sup>۲</sup> Bill of Materials

<sup>۳</sup> اقلام والد در یک واحد تولیدی معمولاً به محصولات نهایی و یا محصولات نیمه‌ساخته‌ای اطلاق می‌شود که از ترکیب مجموعه‌ای از مواد و قطعات شکل گرفته و قابل فروش باشند.

<sup>۴</sup> Manufacturing Resource Plannig

در ارتباط و اتصال با تمام قسمت‌های یک سازمان که در تولید فعالیت می‌کنند MRPII با سایر سیستم‌های اطلاعاتی تولید، ارتباطی به شکل زیر ایجاد می‌کند:



### لیست مواد

یک BOM لیست قطعاتی است که برای ساخت یک محصول استفاده می‌شود. وقتی که یک شرکت تولیدی سفارشی برای ساخت دریافت می‌کند، سیستم لیست قطعاتی را که برای ساخت آن قطعه لازم است بررسی می‌نماید و آن را با موجودی کالای خود مقایسه می‌نماید. اگر لازم باشد قطعات مورد نیاز تهیه می‌گردد به طوری که بتوان محصول سفارش شده را تولید نمود.

### مدیریت موجودی کالا

جدول‌ها یا لیست‌های کالاهای تولیدی مشخص می‌نمایند که چه قطعاتی موجود و چه قطعاتی در حال سفارش هستند. در مقایسه جداول موجودی کالا و لیست مواد مورد نیاز برای سفارش قطعه سفارش شده، مشخص می‌شود که چه قطعاتی باید به تامین‌کنندگان سفارش داده شود. سیستم برنامه‌ریزی منابع تولیدی کمک می‌کند، مدیریت موجودی کالا از اطلاعات استفاده نماید تا نزدیک‌ترین زمان برای شروع ساخت تعیین گردد.

## زمان بندی تولید

سیستم برنامه ریزی منابع تولیدی، برنامه ریزان تولید را قادر می سازد که برنامه جاری و برنامه تعیین شده را با هم مقایسه کنند و معین کنند چه فعالیت های اضافی بدون این که از ظرفیت تولیدی آنها بیشتر شود، قابل انجام است.

## ظرفیت تولید

هر ابزار، ماشین، خط تولید و کارگر در یک کارخانه ظرفیتی دارد که معمولاً با خروجی در ساعت اندازه گیری می شود. سیستم برنامه ریزی منابع تولیدی به برنامه ریزان کمک می کند که ظرفیت تولیدی را در جداول و برنامه های مورد نظرشان قرار دهند.

## هزینه یابی

مقدار هزینه ها و چگونگی تقدم و تاخر و صرف آنها برای معین کردن حداقل هزینه در تولید و ساخت، بی نهایت مهم است. سیستم برنامه ریزی منابع تولیدی، مدیران را از هزینه های پیش بینی شده و هزینه های پیش بینی نشده در پروسه تولید آگاه می سازد.

## نقدینگی

شرکت باید در طرح های تجاری از اینکه نقدینگی کافی جهت پرداخت برای مواد و یا کارگران وجود دارد، اطمینان حاصل کند. سیستم برنامه ریزی منابع تولیدی منابع دریافت و پرداخت شرکت را به صورت برنامه ریزی شده و واقعی ثبت می نماید.

## کاربردهای فناوری اطلاعات در پزشکی

### (۱) مقدمه

پیدایش اینترنت و گسترش آن تغییرات زیادی را در هر علم و صنعتی ایجاد کرده است. علم پزشکی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و اینترنت علاوه بر تاثیراتی که در پیشرفت خود آن داشته در توسعه و بهبود ارائه خدمات پزشکی نیز تاثیرات به سزایی داشته است.

پس از به وجود آمدن کامپیوتر و پیشرفت آن و پس از آن سیستم‌های اطلاع‌رسانی پیشرفته از قبیل شبکه‌های کامپیوتری و جهانی شدن اینترنت، همگان به این فکر افتادند که از این سیستم‌ها برای اطلاع‌رسانی به سود خود استفاده کنند. در این میان بخش‌های درمانی نیز به این فکر افتادند تا از طریق اینترنت خدمات بهتری را به کلیه مردم ارائه دهند، چون این بخش مهم‌ترین وظیفه را بر عهده داشت.

قبل از پیدایش اینترنت رد و بدل کردن اطلاعات بسیار هزینه‌بردار و مشکل بوده است و این به این خاطر بوده که سیستم‌های کامپیوتری در هر سازمانی از یک فرمت یکتا و مخصوص به خود استفاده می‌کردند و این امر باعث شده بود تا هر کدام از آنها به صورت یک جزیره ایزوله شده در یک دریای بزرگ اطلاعات درآید. اما با توسعه اینترنت و استفاده از استانداردها این جزیره‌ها به یکدیگر پیوند خوردند، طوری که امروزه نرم‌افزارهای بسیاری درست شده‌اند که همگی تحت یک استاندارد واحد کار می‌کنند و مورد استفاده سازمان‌ها قرار می‌گیرند.

### (۲) تعاریف و اصطلاحات

تعریف زیر برای Telehealth توسط United States office for the advancement of Telehealth ارائه شده است: به کار بردن ارتباطات الکترونیکی و تکنولوژی ارتباطات از راه دور برای انجام و پشتیبانی خدماتی از قبیل: مراقبت‌های بالینی از راه دور، آموزش و تعلیم دادن در مورد امور تندرستی به متخصصان و بیماران، بهداشت عمومی، اجرا و مدیریت تندرستی.

Telemedicine عموماً به فعالیت‌های مربوط به مراقبت از بیماران توجه دارد، در حالی که Telehealth تمامی انواع فعالیت‌های در رابطه با تندرستی را شامل می‌شود. eMedicine هم مفهوم بسیار نزدیکی به

Telehealth دارد و در واقع همان Telehealth است با این تفاوت که از طریق اینترنت ارائه می‌شود. مفهوم کلی در این واقعیت نهفته است که تمام این فعالیت‌ها انتقال اطلاعات در مورد موضوع‌های در رابطه با تندرستی است که مابین دو یا چند سایت از طریق تکنولوژی ارتباطات از راه دور انجام می‌شود.

Healthcare provider: این عنوان به افراد و اشخاصی اطلاق می‌شود که به نحوی ارائه‌دهنده خدمات مختلف در زمینه‌های مربوط به تندرستی و سلامتی هستند. این مجموعه شامل پزشکان، بیمارستان‌ها و سازمان‌ها و موسسات ارائه‌دهنده خدمات پزشکی می‌باشند.

### ۳) اجزای Telehealth

Telehealth را می‌توان به سه قسمت عمده و اصلی تقسیم نمود. این سه قسمت دارای مقداری هم‌پوشانی با یکدیگر نیز می‌باشند. این سه قسمت عبارتند از: Informatics, Education, Telemedicine. حال در مورد هر یک توضیحات مختصری داده می‌شود:

❖ **Telemedicine** (که می‌توان گفت تعیین حد و مرز آن از بقیه آسان‌تر است) عبارت است از مراقبت از بیماران از راه دور از طریق تکنولوژی ارتباطات که این مراقبت‌ها شامل کلیه موارد مربوط به پیگیری وضعیت بهبود بیمار از راه دور از طریق پزشک معالج، تجویز داروها و مشخص کردن کلیه فعالیت‌هایی که بیمار باید انجام دهد (مانند ورزش کردن)، پرسش‌هایی که بیمار می‌خواهد از پزشک خود بپرسد و موارد دیگر می‌شود.

❖ **Education** به آموزش‌های مربوط به تندرستی و سلامتی اشاره دارد که از راه دور انجام می‌شوند. در یک تقسیم‌بندی می‌توان این آموزش‌ها را به دو قسمت آموزش‌هایی که به provider ها داده می‌شود و آموزش‌هایی که به بیماران داده می‌شود، تقسیم کرد. در تقسیم‌بندی دیگر می‌توان گفت این آموزش‌ها به آموزش‌های مداوم و دنباله‌دار و یا آموزش‌های مختصر و مقطعی تقسیم می‌شوند. این آموزش‌ها اگر برای پزشکان و Healthcare provider ها باشند، می‌توانند برای آموزش دادن دوره‌های ویژه یا تخصص‌های مورد نیاز (به صورت آموزش‌های مداوم و دنباله‌دار) و یا برای آموزش‌های مورد نیاز در شرایط اضطراری شیوع یک بیماری یا آموزش‌های مورد نیاز یک پزشک در موارد جزئی (به صورت آموزش‌های جزئی و مقطعی) باشند و اگر برای بیماران باشند، عموماً به صورت آموزش‌های مقطعی می‌باشند که در مورد یک بیماری خاص باید به آنها داده شود.

❖ Informatics (دانش و مطالعه روش‌های پردازش و ارسال اطلاعات) است که شامل ذخیره و بازیابی اطلاعات است و کلیه روش‌های ذخیره و بازیابی و انتقال اطلاعات را برای انجام اهداف مورد نظر قرار می‌دهد، مانند پایگاه داده‌های مربوط به فهرست کتب و غیره.

#### ۴) کاربردهای Telehealth

در ابتدا بیشترین کاربرد برای سیستم‌های Telehealth وجود داشت، مشاوره با آنها بود و در واقع آنها مرجعی بودند که برای داده نظر دوم در موارد ویژه و اختصاصی و در شرایط سخت به کار گرفته می‌شدند. اما به تدریج جنبه‌های جدیدی از کاربردهای آنها به وجود آمد که در ادامه به آنها اشاره می‌شود:

#### ❖ حوادث اضطراری و عملیات نجات

از ابزارهای Telehealth به طور گسترده در شرایط اضطراری که می‌توانند بر اثر عوامل مختلفی مانند جنگ، حوادث و بلایای طبیعی، آتش‌سوزی‌ها و سایر موارد دیگر به وجود آمده باشند، استفاده می‌شود. به خصوص کاربرد ابزارها و وسایل بی‌سیم در این زمینه قابل توجه است که در این موارد و مواقعی که خرابی‌های زیادی به وجود می‌آید و دسترسی به سایر وسایل محدود می‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ❖ مدیریت بیماری‌های مزمن

به کار بردن توانایی‌ها و قابلیت‌های Telemedicine در مراقبت از بیمارانی که دارای بیماری‌های مزمن می‌باشند، روز به روز در حال افزایش و گسترش است که یکی از دلایل آن می‌تواند صرفه‌جویی‌های اقتصادی باشد که با به کار بردن این توانایی‌ها حاصل می‌شود. از این طریق پزشکان می‌توانند اینگونه بیماران خود را کاملاً زیر نظر داشته باشند و در شرایط اضطراری فعالیت‌های مورد نیاز را به بهترین نحو انجام دهند، همچنین می‌توانند وضعیت دارویی و فعالیت‌های آنها را به طور کامل زیر نظر داشته باشند.

#### ❖ مراقبت‌های در خانه و اجتماع

در این کاربرد پزشکان می‌توانند اطلاعات لازم را در موارد مورد نیاز به افراد در خانه و اجتماع انتقال دهند. اهمیت این موضوع به خصوص در دادن آگاهی‌های لازم به افراد در موقعیت‌های اضطراری و شرایط شیوع یک بیماری در اجتماع و یا در دادن اطلاعات لازم برای تربیت فرزندان به مادران خانه‌دار قابل توجه می‌باشد.

## ❖ پیگیری بیماری‌ها

این کاربرد بسیار واضح و روشن است. پزشکان از این طریق می‌توانند با بیماران خود دائماً در ارتباط باشند، وضعیت بهبودی آنها را دنبال کنند، داروهای مورد نیاز آنها را به موقع به آنها اعلام کنند و هرگونه تغییرات مورد نیاز در روش مصرف آنها را به سرعت به بیماران اطلاع دهند، وضعیت فعالیت‌ها و ورزش کردن آنان را دنبال کنند و ورزش‌های لازم برای بهبود آنها را به اطلاعشان برسانند.

## ❖ پیشگیری از بیماری‌ها

مسئولان مربوط به امور بهداشتی و پزشکان در یک جامعه در مواقع شیوع یک بیماری واگیردار، از طریق امکاناتی که Telehealth در اختیار آنان قرار می‌دهد، می‌توانند به موقع وارد عمل شوند و با یک اطلاع‌رسانی صحیح افراد جامعه را از آن باخبر سازند و همچنین آموزش‌های لازم را در برخورد با بیماری، پیشگیری از آن و حتی درمان آن به آنها بدهند.

## ۵) موانع عمده موجود در راه توسعه Telemedicine

با وجود رشد سریع، هوز موانع مهمی وجود دارند که روی روال عادی کاربرد Telemedicine تاثیر می‌گذارد. در اینجا به تعدادی از این موانع اشاره می‌کنیم:

**رسمیت و قانونی بودن:** در بسیاری از مناطق دنیا هنوز پیش زمینه‌های قانونی برای اجرا و استفاده از خدمات eMedicine وجود ندارد و هنوز مشکلاتی حقوقی وجود دارد که به افراد فعال در این زمینه اجازه فعالیت را نمی‌دهد و یا از آنها حمایت‌های لازم را به عمل نمی‌آورد. با این حال امید است که به تدریج و با گذشت زمان این مشکل به طور کلی از بین برود.

**پهنای باند مورد نیاز:** در Healthcare نیاز زیادی به انتقال اطلاعاتی است که بسیار حجیم و بزرگ هستند (مانند انواع خاصی از عکس‌ها و فیلم‌ها که بعداً به آنها اشاره خواهد شد). برای این منظور به پهنای باند بسیار زیادی نیاز است (برای مثال برای انتقال نوعی از تصاویر به پهنای باندی در حدود ۷۵ Mb/s نیاز می‌باشد). واضح است که بسیاری از کشورهای دنیا در تامین چنین پهنای باندی با مشکل مواجه هستند. به همین منظور متخصصان در این امر سعی می‌کنند تا همگام با پیشرفت سایر زمینه‌های IT این مشکل را نیز برطرف نمایند.

**توسعه سیستم‌های چند زبانی:** امروزه اکثر خدمات موجود در این زمینه به چند زبان خاص در دنیا محدود می‌شود و بسیاری از مردم دنیا به دلیل آشنا نبودن با این زبان‌ها از این خدمات محروم هستند. به همین دلیل برای فراگیر کردن جهانی این خدمات باید این مشکل را از پیش رو برداشت.

**صرفه اقتصادی:** در بسیاری از مناطق دنیا نبودن زیرساخت‌های مناسب در زمینه IT مشکلات اقتصادی زیادی برای پیاده‌سازی و ارائه خدمات eMedicine وجود دارد و حتی ممکن است اجرای یک طرح در این زمینه باعث ضرر و زیان اقتصادی نیز بشود. به همین دلیل قبل از اجرای هر طرحی در این زمینه باید با صرف بودن آن را از نظر اقتصادی مورد توجه قرار داد.

**پرداخت وجه خدمات:** در این زمینه نیز مشکلات فراوانی وجود دارد. باید مشخص باشد هزینه‌های ابتدایی اجرای یک طرح از کجا تامین می‌شود و بازپرداخت آنها چگونه است. چگونه می‌توان هزینه‌های خدمات را از استفاده‌کنندگان از این خدمات دریافت کرد. وضعیت پزشکان و موسساتی که خدمات خود را از این طریق ارائه می‌دهند چه می‌شود و مشکلات بسیار دیگری که باید با یک برنامه‌ریزی صحیح و ایجاد قانون‌های مناسب آنها را برطرف نمود.

**الگوهای موجود:** چون از ارائه خدمات Healthcare از طریق اینترنت مدت زیادی نمی‌گذرد، هنوز الگوهای مناسب و امتحان شده کافی در این زمینه وجود ندارد و باید سعی کرد با گذشت زمان و اجرای الگوهای مختلف، بهترین آنها را شناسایی کرد و در جامعه اجرا نمود.

**موانع اخلاقی:** چون مردم جهان از گونه‌های متفاوت و با عقاید مختلف می‌باشند، هر کدام از آنها برای خود اخلاق‌ها و ضد اخلاق‌های جداگانه دارند. چون در ارائه خدمات از طریق اینترنت مرزهای جغرافیایی از بین می‌روند، ممکن است یک خدمت و یا یک فعالیت پزشکی در منطقه‌ای از نظر اخلاقی مشکلی نداشته باشد اما در منطقه‌ای دیگر یک ضد اخلاق باشد (به طور مثال مساله سقط جنین در یک ایالت آمریکا ممنوع و در ایالت دیگر آزاد است).

**وجه اجتماعی:** باید توجه کرد که قبل از ارائه هر خدمتی از طریق اینترنت و از جمله خدمات Healthcare مردم جامعه را برای پذیرش اینگونه خدمات آماده نمود. اگر این کار انجام نشود، مشکلات زیادی (اقتصادی، اجتماعی و ...) به وجود خواهد آمد. برای مثال باید کاری کرد که مردم بپذیرند تا به جای اینکه در هنگام یک

بیماری جزئی به مطب یک پزشک یا یک بیمارستان مراجعه کنند، مشکل خود را از طریق اینترنت با پزشک خود در میان بگذارند و به تجویزی که پزشک برای آنها می‌کند، اعتماد کنند.

**تفاوت‌ها و تضادهای ملیتی و قانونی موجود در جهان:** آخرین مشکلی که به آن اشاره می‌شود مساله مهم اختلاف‌ها و تضادهای ملی است که در زمینه قوانین Healthcare وجود دارد. به همین خاطر یک پزشک نمی‌تواند خدمات یکسانی را در تمام دنیا ارائه دهد، بلکه در ارائه این خدمات همیشه باید کشور و حتی منطقه مورد نظر را مورد توجه قرار دهد. البته این مساله در کشورهایی که از نظر قانونی و فرهنگی به هم شبیه هستند (مانند کانادا و استرالیا) مشکل‌ساز نیست، اما در جاهای دیگر می‌تواند مشکلات زیادی را ایجاد کند.

استفاده‌کنندگان از Telemedicine در افزایش سرعت و پیشرفت آن نقش بسیار زیادی دارند، زیرا آنها در استفاده از خدمات Telemedicine با یک ریسک بزرگ مواجه هستند و آن اعتماد کردن به اینگونه خدمات است. چون این موضوع با سایر موضوعات یک تفاوت عمده دارد و آن این است که در اینجا فعالیت‌های صورت گرفته بر روی جان بیماران تاثیر مستقیم دارد. البته این ریسک باعث می‌شود تا مصرف‌کنندگان از این خدمات سعی کنند تا نقش خود را در این میان به نحو قابل توجهی افزایش دهند و این ممکن نیست مگر با افزایش اطلاعات آنها. به همین خاطر جهت خدمات به سمت خدمات آموزشی کشیده می‌شود و فعالیت‌های صورت گرفته در این بخش به نحو قابل توجهی افزایش می‌یابد.

## آموزش مجازی

### (۱) مقدمه

از دیرباز گسترش آموزش و بهبود کیفیت آن، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های اندیشمندان و افراد آگاه و مسئول بوده است. لذا همواره با توجه به رشد فناوری سعی در متحول نمودن روش‌های آموزشی و یافتن راهکارهایی جهت گسترش آموزش و ارتقاء کیفیت آن داشته‌اند.

روش‌های مکاتبه‌ای آموزش از راه دور اولین گام‌ها در جهت گسترش مرزهای دانش بودند. مشکلات فراوانی که به لحاظ افت کیفیت آموزشی، عدم دسترسی سریع و آسان به منابع و اساتید و هزینه‌های بالا، گریبان‌گیر این روش بودند، آرام آرام این روش آموزش را به حاشیه سوق داد.

اگرچه بعدها با گسترش استفاده از رسانه‌هایی چون رادیو و تلویزیون و اندکی بعد نوارهای کاست و ویدیویی تا حدی مشکلات مربوط به کیفیت آموزش از راه دور بهبود یافت، اما همچنان تنها به عنوان ابزاری جانبی در کنار روش‌های آموزش سنتی قرار می‌گرفت.

با عرضه کامپیوترهای شخصی و گسترش فزاینده‌ای که به دلیل رشد سریع امکانات چندرسانه‌ای در آن پیدا نمود، آموزش بر مبنای کامپیوتر در سطحی وسیع و فراگیر مطرح شد. با گسترش ابزارهای ایجاد محیط‌های چندرسانه‌ای و سود جستن از واسط‌های گرافیکی کاربر، کامپیوتر به سرعت به یکی از مهم‌ترین ابزارهای کمک آموزشی بدل گردید.

اما آنچه روند رشد روش‌های آموزش از راه دور را با تحولی شگرف رو به رو ساخت، انقلابی جز اینترنت نبود. رشد برق‌آسای شبکه اینترنت افق‌هایی بسیار فراتر از پندارهای کهن آموزشی را به سوی نسل آینده گشود.

### (۲) دانشگاه مجازی چیست؟

به عنوان تعریف می‌توان گفت دانشگاه مجازی و آموزش مجازی به هر نوع دوره و آموزشی اطلاق می‌شود که به شکلی به غیر از روش‌های سنتی رو در رو انجام می‌شود. محتویات دروس ممکن است از طریق اینترنت و یا استفاده از ویدئو و تصاویر فعال و متعامل دو طرف انتقال یابند. همچنین تلویزیون‌های کابلی یا ماهواره‌ای می-

تواند رسانه انتقال‌دهنده این موارد درسی باشد و یا می‌توان موارد درسی را بر روی CD یا DVD و یا نوار ویدئو در اختیار داشت و یا ترکیبی از موارد فوق را به کار برد.

دانشگاه مجازی یک دانشگاه مجتمع است که دانشجویان می‌توانند از طریق اینترنت در دانشگاه ثبت نام کرده، دروس مورد نظر را از میان دروس ارائه شده انتخاب کنند، از جلسات دروس استفاده کرده، امتحان داده و با استاد و هم‌کلاسی‌های خود ارتباط برقرار کنند. همچنین دانشگاه مجازی ابزارهایی در اختیار مدیران و اساتید قرار می‌دهد که بتوانند وظایف خود را از طریق اینترنت انجام دهند؛ برای مدیر ابزارهای مدیریتی از قبیل ارائه دروس، انتخاب استاد، زمان‌بندی ترم، مدیریت مالی و ... را فراهم می‌کند. استاد نیز ابزارهایی در اختیار دارد که می‌تواند درس ارائه کند، امتحان بگیرد و نمره امتحانی دانشجویان را وارد کند.

### ۳) دانشگاه مجازی در مقابل دانشگاه واقعی

برای ارزیابی عملکرد دانشگاه مجازی در برابر دانشگاه واقعی بایستی مزایا و معایب آن را سنجید و در صورت برتری، آن را به عنوان راه حل پیشنهاد داد. در زیر خصوصیات دانشگاه مجازی در مقابل دانشگاه واقعی را ارائه می‌دهیم:

**عدم نیاز به حضور فیزیکی استاد و دانشجو در کلاس:** از آنجا که در این نوع دانشگاه کلیه ارتباطات از طریق اینترنت انجام می‌شود لزومی به حضور فیزیکی استاد و دانشجو در کلاس نیست. تنها کافی است دانشجو یا استاد از طریق یک دستگاه کامپیوتر از منزل یا نزدیک‌ترین مرکز متصل به اینترنت، به دانشگاه مجازی متصل شوند و از امکانات آن استفاده کنند. این امر سرمنشا مزایای دیگری است، چرا که با این اوصاف دیگر نیازی به صرف هزینه برای ساختمان‌سازی مجتمع‌های دانشگاهی نخواهد بود. از سوی دیگر در شهرهای بزرگ منجر به کاهش رفت و آمد در شهر و کمتر شدن ترافیک شهری و آلودگی هوا می‌شود.

**عدم وابستگی کلاس درس به زمان خاص:** هرچند این سیستم آموزشی از تکنولوژی‌های کنفرانس از دور و مانند آن که نیاز به حضور در پشت کامپیوتر در زمان خاص دارد، پشتیبانی می‌کند ولی قسمت اعظم این سیستم، مبتنی بر دروسی است که هر زمان دانشجو اراده کند می‌تواند به سایت دانشگاه مجازی متصل شود و دروس را دریافت کند. این سیستم برای افراد شاغل که وقت آزاد محدودی برای تحصیل دارند، کاملاً مناسب است.

**کیفیت بالاتر ارائه دروس:** در دانشگاه واقعی درس توسط یک استاد ارائه می‌شود که این امر مطلوب نیست، چرا که کیفیت مطالب ارائه شده در کلاس به پارامترهای زیادی مانند وضعیت روحی استاد، سرما و گرمای محیط کلاس و ... که می‌تواند تاثیر منفی داشته باشند، بستگی دارد. ولی در دانشگاه مجازی این مشکلات وجود ندارد. در ضمن دانشجو می‌تواند به کرات مطالب ارائه شده در جلسه خاصی را مشاهده کند و از این لحاظ کیفیت آموزش بهبود یابد.

**پشتیبانی از تعداد زیاد دانشجو در یک درس:** در دانشگاه واقعی معمولا به خاطر محدودیت کلاس‌ها و همچنین به خاطر بازدهی این مشکل وجود دارد که دانشجویان ممکن است به خاطر تکمیل ظرفیت کلاس‌ها نتوانند در دروس ثبت نام کنند. این مشکل طبعا در دانشگاه مجازی وجود ندارد و دانشجویان ثبت نام شده در یک کلاس یا در یک درس می‌توانند هزاران نفر باشند.

**اعتبار علمی دانشگاه مجازی:** معمولا یک دانشگاه تازه تاسیس تا مدت طولانی نمی‌تواند با دانشگاه‌های با سابقه معتبر موجود رقابت کند. زیرا اساتید مجرب و با سابقه معمولا در دانشگاه‌های معتبر تدریس می‌کنند. این مشکل تا حدود زیادی در دانشگاه مجازی قابل حل است. بدین ترتیب که در یک دوره فشرده و کوتاه مدت، دروس ارائه شده توسط اساتید با سابقه و مجرب فیلمبرداری شده و در دانشگاه مجازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از لحاظ ارتباط این اساتید با دانشجویان مشکل چندانی وجود ندارد چرا که این ارتباط از طریق اینترنت صورت می‌گیرد.

**بالا بردن سطح علمی جامعه:** در دانشگاه‌های واقعی معمولا به خاطر محدودیت امکانات از لحاظ مکان، اساتید و غیره هر ساله تعداد محدودی دانشجو از طریق آزمون‌هایی که برگزار می‌شود، موفق به ورود به دانشگاه می‌شوند، در صورتیکه در دانشگاه مجازی این محدودیت‌ها وجود ندارد. بنابراین تمامی افراد علاقه‌مند به تحصیل شانس ادامه تحصیل در دانشگاه را پیدا می‌کنند که این امر مطمئنا در بالاترین سطح علمی و فرهنگی جامعه موثر است.

**دسترسی بلادرنگ به کتابخانه دیجیتال:** در دانشگاه واقعی معمولا به خاطر محدودیت، نسخه‌های محدودی از یک کتاب بخصوص در کتابخانه‌ها برای استفاده دانشجویان نگهداری می‌شود که این امر مشکلاتی را برای دانشجویان فراهم می‌کند. به علاوه به مرور زمان کتاب‌ها به دلیل استفاده نامناسب از بین می‌روند یا کیفیت خود را از دست می‌دهند ولی در دانشگاه مجازی با استفاده از کتابخانه دیجیتال تمامی کتب، مقالات و مجلات به صورت به هنگام در اختیار دانشجو است و مشکلات مطرح شده در این دانشگاه صادق نیست.

#### ۴) ساختار کلی یک دانشگاه مجازی

یکی از بهترین و آماده‌ترین زمینه‌های گسترش آموزش مجازی در سطوح بالای آموزشی یعنی در بخش آموزش عالی است. در شرایط کنونی که هنوز مقدمات توسعه و کاربرد آموزش مجازی در سطوح آموزش ابتدایی و متوسطه فراهم نیست، مراکز آموزش عالی مناسب‌ترین زمینه برای گسترش آن را تشکیل می‌دهند. امکانات موجود به ویژه مساله دانش زبان خارجی، آشنایی با ابزار الکتریکی، تجربه بهره‌گیری از اینترنت، داشتن رایانه و نظایر آنها شرایطی را به وجود آورده است که اجرای برنامه‌های آموزش مجازی را در این بخش ساده‌تر و در شرایط موجود تا حدود زیادی امکان‌پذیر می‌نماید. دانشگاه مجازی از سه جزء عمده تشکیل شده است:

- **کامپیوتر خدمات شبکه وب:** در واقع گلوگاه و واسط سیستم دانشگاه مجازی و دنیای بیرون است و وظیفه دریافت و ارسال پیغام‌ها می‌باشد.
- **کامپیوتر خدمات کاربردی:** که مهم‌ترین بخش سیستم است و این برنامه است که درخواست‌های مربوط به کاربران را از کامپیوتر خدمات شبکه وب دریافت کرده و کار پردازش را بر روی آنها انجام داده و سپس جواب متناسب با آن را به کامپیوتر خدمات شبکه وب ارسال می‌کند تا از آن طریق به کاربر ارسال شود.
- **پایگاه داده:** این قسمت نیز جزو مهم‌ترین بخش‌های سیستم دانشگاه مجازی است که تمامی اطلاعات مربوط به دانشگاه مجازی در آن ذخیره می‌شوند. این اطلاعات شامل اطلاعات مربوط به اساتید، دانشجویان، دروس، برنامه‌های مربوط به ترم، امتحانات، پیغام‌ها، نمرات و تمامی اطلاعاتی است که در یک سیستم دانشگاهی وجود دارد.

در ادامه زیرسیستم‌های یک سیستم دانشگاه مجازی را معرفی می‌کنیم:

**سیستم ثبت نام و مدیریت مشخصات شخصی اساتید و دانشجویان:** اساتید و دانشجویان بایستی برای شناسایی به سیستم معرفی گردند. در مورد هر شخص، مشخصات وی و اطلاعات مورد نیاز هر انطباق توجه به استاد یا دانشجو بودن فرد اخذ و یک شماره شناسایی به او داده می‌شود. شخص می‌تواند مستقیم این اطلاعات را به روز رساند و محتویات آن را تغییر دهد.

**سیستم انتخاب واحد:** با استفاده از این بخش در فاصله زمانی تعیین شده برای انتخاب واحد، دانشجو می‌تواند در دروس مورد علاقه خود ثبت نام کند. قبل از انتخاب واحد، وی می‌تواند از بخش معرفی دروس به منظور

آشنایی با دروس، استفاده نماید. پس از قطعی شدن انتخاب واحد با توجه به ظرفیت‌های موجود، برنامه دروس در اختیار دانشجو قرار می‌گیرد.

**سیستم معرفی و مدیریت دروس:** در این بخش اطلاعات مختلف دروس ارائه شده در ترم جاری مانند زمان-های برگزاری، مشخصات استاد، سابقه و کیفیت تدریس او، پیش‌نیازها، خلاصه‌ای از مباحث مطرح شده در این درس، نحوه ارزشیابی، تاریخ امتحانات و زمان رفع اشکال و ... قابل دسترسی می‌باشد.

**ارائه یک درس به طور نمونه (به انتخاب متقاضی):** در این بخش جلسات دروس ثبت‌نام شده به مرور و در طول ترم در اختیار دانشجو قرار می‌گیرد. در ارائه دروس می‌توان از متن، اشکال و نمودارها، تصاویر متحرک و فیلم در جهت بالا بردن کیفیت دروس استفاده کرد. از آنجا که این ارائه به صورت **interactive** می‌باشد، دانشجو در صورت متوجه نشدن قسمتی از درس، در هر زمان که بخواهد می‌تواند دوباره بدان بخش مراجعه نماید. علاوه بر این خلاصه و جمع‌بندی درس، منابع و سایت‌های مفید برای مطالعه بیشتر و ... به طور همزمان در اختیار دانشجو قرار می‌گیرد.

**سیستم رفع اشکال:** با استفاده از این بخش دانشجویان می‌توانند اشکالات درسی خود را برطرف کنند. بدین منظور **FAQ** (پرسش‌های متداول) تهیه شده برای هر یک از جلسات و با **FAQ** کلی دروس و در صورت نیاز به وسیله **Chat** با استاد و یا با سایر دانشجویان می‌تواند مفید باشد.

**سیستم تکالیف:** با استفاده از این بخش، استاد می‌تواند تکلیف درس را در اختیار دانشجویان قرار دهد. دانشجویان در مهلت اعلام شده می‌توانند پاسخ‌های خود را از طریق این سیستم ارسال نمایند. پس از اتمام مهلت، سیستم به طور خودکار پاسخ سوالات را که توسط استاد فراهم شده در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد. امتیاز تکالیف توسط استاد تعیین و توسط سیستم به اطلاع شخص می‌رسد.

**سیستم پیام‌رسان:** در این بخش امکان ارتباط دو طرفه استاد و دانشجویان فراهم می‌شود. استاد می‌تواند اطلاعیه‌ها، نکات و ... در رابطه با درس را به دانشجویان اعلام نماید. دانشجویان نیز می‌توانند نظرات، پیشنهادات یا سوالات خود را عنوان نمایند.

**سیستم آزمون:** با به کارگیری این بخش می‌توان کوئیزها و امتحانات را برگزار نمود. سوالات می‌تواند به صورت تستی یا تشریحی باشد. در تاریخ تنظیم شده برای آزمون، این سیستم در ساعت تعیین شده، سوالات را در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد. دانشجو تا اتمام وقت آزمون فرصت دارد تا پاسخ سوالات را از طریق این سیستم

ارسال کند. استاد پس از تصحیح، امتیاز دانشجویان را وارد سیستم نموده و سیستم آن را به اطلاع دانشجویان می‌رساند.

**سیستم راهنما:** با استفاده از این سیستم اساتید و دانشجویان نحوه کار با سیستم‌های مختلف حوزه مجازی را آموزش می‌بینند.

### ۵) فناوری لازم برای استقرار دانشگاه مجازی

در این مبحث ابتدا به مهم‌ترین اجزای تکنولوژی در میان اجزای متنوع و گسترده تکنولوژی که در بهبود آموزش در قرن آینده تاثیر فراوانی دارند، اشاره می‌کنیم و سپس به طور مختصر و کلی اجزای عمده یک دانشگاه مجازی را شرح می‌دهیم.

#### ❖ حافظه‌های کامپیوتر

یکی از مهم‌ترین اجزای کامپیوتر است که در حالت ایده‌آل باید آنقدر بزرگ و پرمصرفیت باشد که کاربر را قادر سازد تا تمامی داده‌ها و اطلاعات موجود در جهان را ذخیره سازد. بنابراین اطلاعات موجود سرعت بهبود تکنولوژی ذخیره‌سازی در حافظه به سرعت در حال افزایش است. به عنوان مثال ممکن است که بیش از یکصد فیلم با کیفیت بالا را بر روی یک نانو CD که به اندازه یک سکه است، ذخیره نمود. حافظه‌های مولکولی (که به تازگی آزمایش شده‌اند و به زودی در اختیار عموم مردم قرار می‌گیرند) به ما اجازه خواهند داد تا میزان عظیمی داده را (بیش از کل دانش بشری) بر روی یک مولکول ذخیره نماییم.

#### ❖ واحد پردازش مرکزی (CPU) با فرکانس بالا

تا سال ۲۰۰۱ توانستند یک میلیارد ترانزیستور را بر روی یک تراشه جا دهند و دستگاه محاسباتی بسیار پر قدرتی فراهم نمودند. یکی از ملزومات تکنولوژی برای افزایش سرعت CPU ها تخصیص ترانزیستورهای بیشتری بر روی تراشه CD است. پیش‌بینی می‌شود که تا سال بعد تعداد ترانزیستورها بر روی یک تراشه به ۲۰۰ میلیون و تا سال ۲۰۱۱ به یک میلیارد خواهد رسید و به علاوه نیاز به ولتاژ بسیار پایین نیز از مزایای آن خواهد بود.

## ❖ رسانه‌های پرسرعت

یکی از محدودیت‌های زمان ما رسانه است. در حالی که تعداد کاربران اینترنت به صورت نمایی در حال افزایش است نرخ جابجایی داده پایین است. مطالعات و تحقیقات زیادی در جریان است و دانشمندان سعی می‌کنند تا این مشکل را با استفاده از فیبرهای نوری، ماهواره‌ها و تجهیزات با فناوری پیشرفته حل کنند. به منظور در اختیار داشتن امکانات شبکه‌ای شامل HD TV، اینترنت، شبکه جهان‌گستر، تلفن، دورنگار، تله‌کنفرانس زنده و برقراری ارتباط مناسب نرخ انتقالی به میزان ۲/۴ مگابایت در ثانیه مورد نیاز است. چنین تکنولوژی و فناوری از طریق شبکه‌سازی با فیبر نوری در زمین و در فضا قابل دسترسی است. بنابراین می‌توان پیش‌بینی راه‌حلی را برای این محدودیت انجام داد و می‌توانیم معتقد باشیم که در آینده نزدیک هیچگونه محدودیتی در رسانه‌ها وجود نخواهد داشت.

## ۶) دانشگاه مجازی MIT، یک نمونه موفق

ظرف مدت ۵ سال اخیر موسسات فراوانی (به خصوص در آمریکا) اقدام به برگزاری دوره‌های علمی و فنی مبتنی بر روش eLearning کرده‌اند ولی اکثرا با نگاه تجاری و هدف سوددهی صرف وارد این مقوله شده و شکست خوردند. از نمونه‌های موفق و پایدار می‌توان به دوره‌های تخصصی شرکت‌های کامپیوتری مایکروسافت، سیسکو، سان‌میکروسیستمز، اوراکل، ماکرومدیا و ... اشاره کرد.

دانشگاه‌ها نیز عموماً برنامه مدون و منظم و گسترده‌ای در این خصوص نداشته و فعالیت‌هایشان اکثراً محدود بوده است. ولی در این میان دانشگاه MIT با تمام قوا به میدان آمده تا به عنوان پیش‌قراول، بسترساز مقوله آموزش الکترونیکی در میان دانشگاه‌های معتبر و باسابقه گردد. طرح مذکور، از سپتامبر ۲۰۰۲ رسماً مورد استفاده عموم قرار گرفت. فعلاً برای شروع، برخی از دروس تعدادی از رشته‌های دانشگاهی بر روی اینترنت ارائه می‌گردند.

رئیس دانشگاه اعتقاد دارد با گسترش و تبلیغ این پروژه در سایر موسسات و دانشگاه‌ها بتوان شبکه جهانی علوم و فنون تشکیل داد و بهبود رقابتی کیفیت آموزش باعث بهبود کیفی اینترنت نیز بشود. وی اظهار می‌دارد در اینترنت مطالب فراوان ولی بی‌نظم وجود دارد که وقت زیادی از دانشجویان و پژوهشگران (برای جست و جو) می‌گیرد، لذا دسته‌بندی موضوعی مطالب و ارائه سرفصل‌ها و مطالب مفید اقدامی ارزشمند خواهد بود.

هنگامی که در ۴ آوریل ۲۰۰۱ رئیس این دانشگاه خبر از یک پروژه ۱۰ ساله برای آنلاین کردن تقریباً همه دروس دانشگاه داد، بر رایگان بودن آن نیز تاکید کرد. وی اعتقاد دارد این پروژه از هویت اصیل MIT نمی‌کاهد، بلکه ارزش مدرک و عنوان MIT را بالاتر خواهد برد و جذب دانشجو را بهبود خواهد بخشید. اهداف عمده این طرح عبارتند از:

- برقراری دسترسی یکسان، رایگان و جستجوپذیر به دوره‌های درسی دانشگاه MIT برای دانشجویان و دانش‌پژوهان از هر نقطه.
- ایجاد یک مدل استاندارد و کارا و بهینه در زمینه ارائه مطالب درسی.

لازم به ذکر است که همواره (و به خصوص تا سال ۲۰۰۷) ارزیابی و بازخوردها توسط مردم و متخصصان، به بهبود و اصلاح طرح کمک خواهد کرد. فواید پروژه عبارتند از:

- همگانی‌تر کردن دوره‌های درسی دانشگاه و گسترش استفاده از آن و کاهش محدودیت‌ها
- توسعه و افزایش ابتکارات و خلاقیت در امر آموزش و نیز یادگیری (به دلیل فراوانی منابع در دسترس و ایجاد رقابت بین موسسات آموزشی و نیز دانشجویان)
- بهره‌گیری از فواید تجاری از قبیل افزایش تقاضا برای کسب مهارت‌ها و علوم و فنون جدید، کاهش سفرها و منافع ایمنی و مالی ناشی از آن و ...

در این برنامه دانشگاه MIT تقویم ترمی برای دروس (شامل جلسات مطالب درسی، کوئیزها و امتحانات، مرور دروس، پیش‌نیازها و ...) به همراه جزوات آنلاین و کتب مرجع و به طور خلاصه سیلابس درسی ارائه شده است. دروس فعلی عمدتاً از رشته‌های مهندسی می‌باشند (چند درس از هر رشته). در دوره آزمایشی فعلی، بهینه‌سازی نرم‌افزارها و نیز برنامه‌نویسی‌های جدید نیز در حال انجام می‌باشند.

به گفته مسئولان MIT این طرح در ۲ سال اول (برای ارائه ۵۰۰ عنوان درسی تا سپتامبر ۲۰۰۳) ۱۱ میلیون دلار هزینه خواهد داشت. هزینه کلی طرح رسماً اعلام نشده ولی نیویورک تایمز در گزارشی آن را بالغ بر ۱۰۰ میلیون دلار برآورد کرده است. لازم به ذکر است که این طرح با پشتیبانی مالی یونسکو انجام می‌پذیرد.

ارزیابی‌های کارشناسان نیز نسبت به این طرح، اکثراً مثبت بوده است. به اعتقاد اکثر آنان، رایگان بودن این سیستم و نیز پشتوانه علمی و سابقه دانشگاه MIT طرح را از همه طرح‌های مشابه متمایز کرده است.

آنان اعتقاد دارند با این روش ایده‌ها و خلاقیت مستقیماً آزمایش و تجربه شده و وارد چرخه‌های بعدی آموزش خواهند شد. همچنین این پروژه به توسعه آموزش عالی و ضریب نفوذ تحصیلات تکمیلی در کشورهای کمتر توسعه‌یافته و محروم کمک خواهد کرد. برخی از راه‌های بهبود این طرح می‌تواند چنین باشد:

- سازماندهی، یکپارچه‌سازی و هدفمند کردن مطالب ارائه شده (با هدف یکنواخت کردن جو آموزشی بین قشر وسیع و گوناگون دانشجویان)
- بهره‌گیری از تکنولوژی برای ایجاد روش‌های جدید آموزش
- بهره‌گیری از روانشناسی آموزشی

## تاثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال

### (۱) مقدمه

مروری بر تاریخ و تکنولوژی و تاثیر آن بر مشاغل نشان می‌دهد که پاسخ این سوال منفی است. تکنولوژی ظاهراً برخی از مشاغل را حذف و یا تغییر می‌دهد، اما در واقع بسیاری از مشاغل جدیدتر، مفیدتر و متنوع‌تر را ایجاد می‌کند. مثلاً اگرچه تکنولوژی تراکتور باعث کاهش نیاز به نیروی کار کشاورز گردید، ولی به کمک این تکنولوژی انواع و حجم محصولات کشاورزی افزایش یافت. به علاوه مشاغل جدیدی را به همراه خود ایجاد کرد و نیروی کار را به انجام آن رهنمون شد. همچنین اختراع چرخ خیاطی باعث رونق صنعت پوشاک گردید و تمایل مردم به خرید انواع لباس با رنگ‌ها و مدل‌های گوناگون و همچنین کاهش هزینه تولید باعث شد تا نه تنها دست‌دوزان بیکار نشوند، بلکه بسیاری از افراد دیگر نیز به کار مشغول شوند.

### (۲) فناوری‌های اطلاعات و تغییر در ساختار مشاغل

مشاغل را در عصر اطلاعات می‌توان به چهار دسته تقسیم نمود:

- برخی شغل‌ها به تدریج از بین خواهند رفت (همانند شغل‌های کشاورزی سنتی و یا پاره‌ای اداری که با توسعه اتوماسیون، جایگاه اولیه خود را از دست خواهد داد).
- برخی از شغل‌ها، تغییر چندانی نخواهند داشت و تنها انعطاف‌پذیری بیشتری در زمان و مکان انجام آنها پدید خواهد آمد. همانند پزشک، حقوق‌دان، وکیل دعاوی، طراح، مولف، نویسنده، ویرایشگر، تایپیست، تحلیل‌گر مالی، حسابدار، مهندس صنایع و ...
- بعضی از مشاغل با تجهیز به فناوری‌های نوین (از جمله فناوری‌های اطلاعاتی) آسان‌تر و منعطف‌تر انجام شده، از دقت و سهولت بیشتری برخوردارند، مثلاً متصدی بیمه با تجهیز به تلفن همراه، پی‌جو رایانه قابل حمل و دوربین دیجیتالی با سهولت بسیاری وظایف خود را انجام خواهد داد؛ سیستم‌های خبره به ارزیاب بیمه برای تعیین نرخ بیمه، میزان هزینه خسارت و ... کمک خواهد کرد و سیستم‌های GIS افسران پلیس را در تعیین مکان‌های جغرافیایی یاری خواهد نمود.

- در نهایت باید به شغل‌های جدیدی اشاره کرد که در واقع مولود عصر فراصنعتی هستند (شغل‌هایی مانند طراحی گرافیکی، مدیر شبکه، تحلیل‌گر داده، تکنیسین شبکه، متصدی ورود داده و ...) که ما در این قسمت به بحث در رابطه با این نوع مشاغل می‌پردازیم.

در واقع اثر فناوری اطلاعات بر اشتغال از برآیند چهار عامل بالا به دست می‌آید. امروزه نیروی کار فعال در قلمروهای مرتبط با فناوری اطلاعات طیف گسترده‌ای را در بر می‌گیرد. از پانچجست واردکننده داده‌ها تا اتومکانیکی که از وسایل تشخیص خرابی خودرو استفاده می‌کند تا کارمند بانک که از رایانه برای محاسبه قسط وام استفاده می‌کند و برنامه‌نویس کامپیوتر، سیستم‌آنالیست و دانشمندان علوم کامپیوتر همه را در بر می‌گیرد.

نوع فعالیت‌ها و روش‌هایی که به واسطه فناوری نوین اطلاعات در تولید کالاها و خدمات به طور اعم و در تولید اطلاعات و اطلاع‌رسانی و تولید تجهیزات و امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آن به طور اخص پدید آمده مستلزم نگاهی دوباره و متناسب با شرایط جدید به نوع نیروهای مورد نیاز سازمان‌ها و شرکت‌ها و به تعبیری تعریف مشاغل مورد نیاز و شرایط متصدی آنهاست. برای این منظور ابتدا می‌توان به یک نوع تقسیم‌بندی کلی در مورد انواع فعالیت‌های مرتبط با فناوری اطلاعات یا متاثر از آن دست زد و آنها را به دو گروه اصلی زیر تقسیم کرد:

- فعالیت‌های دارای ارتباط مستقیم با بستر فناوری اطلاعات (نرم‌افزار، سخت‌افزار و ارتباطات)

این فعالیت‌ها را از این پس با عنوان فعالیت‌های مرتبط با فناوری اطلاعات IT-Based خواهیم شناخت و منظور ما آن دسته از فعالیت‌هایی است که به نوعی مستقیماً درگیر ایجاد فضای نوین اطلاعاتی و ایجاد بستر لازم برای آن است.

- فعالیت‌های دارای ارتباط غیرمستقیم یا باواسطه با فناوری اطلاعات

این فعالیت‌ها اگرچه مستقیماً درگیر با صنایع بسترساز محیط جدید اطلاعاتی تلقی نمی‌شوند، اما در هر حال زائیده این فضا و بستر جدید و ناشی از ظهور موج نوین فناوری اطلاعات در شرکت‌ها و سازمان‌های فعال در عرصه جامعه هستند.

### ۳) اشتغال در صنایع IT-Based

صنایع کامپیوتر و خدمات وابسته به آن در دنیای امروز بخش قابل ملاحظه‌ای از فناوری بالا یا مدرن را به خود اختصاص داده‌اند. طبق آمار موجود در IT خوداشتغالی بسیار رایج است و وجود شرکت‌های کوچک امری عادی است. اگرچه متوسط کارگاه‌های دارای ۵ کارگر یا کمتر در کل اقتصاد حدود ۵۶ درصد است اما در IT پیش-بینی می‌شود که این رقم متجاوز از حدود ۷۰ درصد باشد. این امر حکایت از سطح مهارت لازم برای مشاغل موجود در این صنعت دارد و برخاسته از چنین نیازی است. شرکت‌های کوچک به نیروهای IT دارای تحصیلات و انعطاف‌پذیری بالا نیاز دارند. نیروهایی که مدام در حال یادگیری و به روز نگه داشتن سطح مهارت و معلومات خود هستند.

هسته اصلی مشاغل مرتبط با IT متخصصین و دانشمندان کامپیوتر هستند در میان این عده نقش مدیران پایگاه‌های اطلاعاتی، متخصصین پشتیبانی و سیستم‌های مکانیزه، مهندسين سخت‌افزار و نرم‌افزار و تحلیل‌گران سیستم کاملاً برجسته است. با این حال شاغلین در صنایع مرتبط با IT-Based شامل گروه‌های وسیع‌تری می‌شوند. این افراد در فعالیت‌ها و صنایع مختلفی که مهم‌ترین موارد آن به شرح زیر است شاغلند:

- ساخت کامپیوتر و قطعات و تجهیزات جانبی و مواد ملزومات مصرفی آن
- تولید نرم‌افزارهای بنیادی و نرم‌افزارهای کاربردی عمومی (بسته‌های نرم‌افزاری)
- تولید نرم‌افزارهای کاربردی خاص (برای استفاده‌کننده معین) ارائه خدمات مشاوره در امور مکانیزاسیون سیستم‌ها، طراحی، تولید و نگهداری سیستم‌های اطلاعاتی
- بازرگانی و مبادله خرید و فروش انواع محصولات IT
- طراحی و ایجاد انواع شبکه (سایت‌سازی، طراحی شبکه، نصب تجهیزات شبکه، تعمیر و نگهداری شبکه)
- ایجاد زیرساخت‌ها و تجهیزات مخابراتی، شامل مراکز سوئیچینگ، میکرو و یو، ماهواره و غیره
- طراحی، ساخت و تولید ماشین‌های خودکار صنعتی، تعمیر و نگهداری آنها و تامین نرم‌افزار لازم برای آنها
- صنعت اطلاع‌رسانی، اطلاعات عمومی شهری، راهنمایی‌های حقوقی و قانونی، پست الکترونیک، شبکه-های کشورگستر

#### ۴) اشتغال در صنایع Non IT-Based

اگرچه فعالیت‌های متنوعی مستقیماً با موضوع ساخت تجهیزات، نرم‌افزار، تولید و ارائه مستقیم اطلاعات و ساخت زیربنای مخابراتی برای سیستم‌ها در ارتباط است، اما گستره وسیع‌تری از فعالیت‌ها وجود دارد که به یمن این بسترسازی وسیع و حضور فناوری پیشرو اطلاعاتی از محیط تازه و فرصت‌های جدید برای کار و فعالیت برخوردار شده‌اند. همانطور که پیش از این گفته شد امروز عملاً کمتر حوزه‌ای از فعالیت را می‌توان یافت که از این موج جدید بی‌تاثیر باقی مانده باشد، اما از این میان می‌توان به ذکر برخی از نمونه‌های مهم اشاره کرد:

#### فعالیت‌های آموزشی

- ❖ طراحی، ایجاد و نگهداری RDBMS های علمی
- ❖ طراحی، ایجاد و نگهداری نرم‌افزارهای آموزشی
- ❖ طراحی، ایجاد و به روزرسانی جزوات آموزشی و کتاب‌های الکترونیک
- ❖ طراحی، ایجاد و نگهداری دانشگاه الکترونیک
- ❖ توسعه رشته‌های دانشگاهی و ایجاد رشته‌های مورد نیاز در محیط فناوری جدید

#### فعالیت‌های هنری

- ❖ فیلم‌سازی به ویژه قلمرو جلوه‌های ویژه
- ❖ پویانمایی‌سازی (ساخت نقاشی متحرک)
- ❖ تولید آگهی‌های بازرگانی به کمک کامپیوتر

#### فعالیت‌های مرتبط با ارائه خدمات عمومی

- ❖ مراکز استفاده از خدمات اینترنت
- ❖ مراکز مشاع استفاده از سخت‌افزار و نرم‌افزار

#### خدمات فرهنگی

- ❖ روزنامه الکترونیک
- ❖ تلویزیون و رسانه‌های کابلی

- ❖ کتابخانه‌های الکترونیک
- ❖ پاسخگویی الکترونیک به سوالات مذهبی
- ❖ فروشگاه‌های عرضه محصولات فرهنگی دیجیتال
- ❖ خدمات فرهنگی قابل تقسیم‌بندی در فعالیتهای اطلاع‌رسانی

تحقیقات انجام شده نشان‌دهنده این موضوع است که میزان اشتغال ایجاد شده در صناعی که به طور غیرمستقیم با فناوری اطلاعات در ارتباط هستند، بسیار بیشتر از میزان اشتغال مستقیم ایجاد شده در صناعی است که مستقیماً به فناوری اطلاعات مربوط می‌باشند.

## ۵) تهدیدهای شغلی

نفوذ فناوری اطلاعات در سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف باعث کوچک‌سازی، یکپارچه‌سازی داده‌ها و حذف بسیاری از مشاغل که کار انتقال و یا کنترل داده‌ها را داشته‌اند، گردیده است. پیترو دراکر پیش‌بینی کرده است که در طی بیست سال آینده، تجارت‌های بزرگ، کمتر از نصف سطوح مدیریتی تجارت‌های امروزی و حدود یک سوم مدیران را خواهد داشت. این سازمان‌ها چه در ساختارشان، چه در مسائل و معضلات مدیریتی‌شان با شرکت‌های تولیدی پنجاه سال پیش که کتاب‌های درسی ما کماکان آن را به عنوان شاخص معرفی می‌کنند، شباهت اندکی دارند.

در هر صورت با تحولاتی که در سایه توسعه فناوری اطلاعات و با استفاده از رویکردهای مهندسی دوباره، کوچک‌سازی و یکپارچه‌سازی فرایند رخ می‌دهد، مشاغل زیادی حذف می‌شود؛ مشاغلی که با وجود شرایط جدید، ارزش فراورده‌ای ایجاد نمی‌کنند. اگر فرایندها یکپارچه شوند، دیگر نیازی به کنترل‌کننده‌ها، داده‌ها و انتقال‌دهنده‌های آنها وجود ندارد، این شغل‌ها که در رده‌های میانی وجود داشته است به خودی خود حذف می‌شوند.

## ۶) تاثیر فناوری اطلاعات بر واسطه‌ها

ظهور سخت‌افزارها و شبکه‌های ارتباطی رایانه‌ای ارزان این امکان را برای بسیاری از صنایع ایجاد کرده است که به طور مستقیم با مشتریان خود ارتباط برقرار کنند. به این ترتیب نقش واسطه‌ها در ساختار توزیع یک صنعت با تهدید مواجه می‌شود. این پدیده حذف واسطه‌گری<sup>۱</sup> نامیده می‌شود.

برای نمونه بسیاری از شرکت‌های هواپیمایی، اطلاعات مربوط به جداول زمانی پرواز، نرخ بلیط و ... را بر روی سایت‌های خود فراهم می‌کنند و به مشتریان اجازه می‌دهند که در پرواز مورد نظرشان جا رزرو کنند. بدین ترتیب نقش آژانس‌هایی که کار رزرو بلیط خطوط هوایی را بر عهده داشتند به تدریج از بین می‌رود. برای نمونه اشخاصی که مسافرت‌های تجاری مکرر و مشابه دارند هیچ لزومی برای استفاده از خدمات یک آژانس مسافرتی سنتی ندارند، زیرا یک سیستم اتوماتیک می‌تواند نیازهای آنها را به بهترین نحو برآورده کند.

اما علی‌رغم حذف بسیاری از واسطه‌ها بر اثر گسترش فناوری اطلاعات، شکل‌های پیشرفته‌تری از واسطه‌های اطلاعاتی ظهور کرده‌اند. دلیل این امر آن است که تماس مستقیم بین خریداران و فروشندگان، همیشه برای مشتریان بهترین نتیجه را به همراه ندارد. در اکثر اوقات مشتریان به طرف سومی نیاز دارند که اطلاعات لازم راجع به شهرت و اعتبار فروشنده را به آنها ارائه کند. این طرف سوم هزینه‌های مشتری برای پیدا کردن ارزان‌ترین و بهترین محصول مورد نظر را کاهش می‌دهند.

علاوه بر این برخی از واسطه‌ها هستند که خدمات مختلفی را برای انجام یک خرید واحد ارائه می‌کنند. مزیت اصلی این واسطه‌ها در یکپارچه ساختن خدمات است. برای نمونه در صنعت مسافری یک واسطه آنلاین با کسب اطلاعات از مشتری برای یک مسافرت ویژه، مجموعه‌ای شامل بلیط هواپیما، رزرو هتل، رزرو اتومبیل، ارز مورد نیاز، منوی غذای رستوران‌ها و ... را به مشتری ارائه می‌کند. مزایای این پدیده که واسطه‌گری مجدد<sup>۲</sup> نامیده می‌شود، شامل موارد زیر است:

ایجاد اطمینان در خریدار، رفاه بیشتر برای مشتری از طریق کاهش هزینه‌های معاملاتی، ارتباط دادن فروشندگان و خریداران.

<sup>1</sup> Disintermediation

<sup>2</sup> Reintermediation

## سازمان‌های مجازی

### (۱) مقدمه

سرعت شاید مهم‌ترین ثروت در هزاره سوم و عصر جدید موسوم به عصر اطلاعات باشد. برای کاستن زمان پاسخگویی و بهبود انعطاف‌پذیری، باید شکل کاملاً جدیدی از سازمان‌ها به وجود آیند. سازمان‌های مجازی که امروزه با سرعت بالایی در حال شکل‌گیری هستند می‌توانند پاسخی به این نیازهای جدید باشند.

تحول الکترونیکی به طرق مختلف تجارت را تغییر داده است. ساختارهای سازمانی سنتی، دیگر نمی‌توانند با این تحولات سازگار باشند. سرعت روزافزون جهانی‌سازی و تغییرات شدید، نیازمندی به یک ساختار تجاری که بتواند این شرایط را به بهترین وجه به کار گیرد، حیاتی ساخته است. عدم توجه بسیاری از شرکت‌ها به این شرایط جدید باعث ورشکستگی آنها شده است. بازار جدید، نیازمند سازگاری مداوم و واکنش‌های فوری است. سرعت، هم اکنون یک شاخص رقابتی است و در نتیجه مدل قدیمی و کلاسیک تجارت، رنگ خواهد باخت.

امتیازات رقابتی گذشته دیگر دوام ندارند، استراتژی‌های مبتنی بر هزینه به سختی باقی مانده و دوام می‌آورند. سازمان‌ها و شرکت‌هایی که در یک سازمان حجم وسیعی از فعالیت‌ها را انجام می‌دادند، جای خود را به شرکت‌های کوچکی داده‌اند که برای جلب رضایت مشتریان خود روی فعالیت خاصی متمرکز شده‌اند.

در بازار و عصر جدید سازمان‌هایی که از دانش، افراد متخصص و فناوری‌های روز به خوبی استفاده نمایند، موفق‌تر هستند. کوچک شدن، مهندسی مجدد و تمرکز، برخی از رویکردهایی هستند که شرکت‌ها برای شناسایی فعالیت‌های بدون ارزش‌افزوده روی آنها حساب می‌کنند. فعالیت‌های اقتصادی شبکه‌ای و تبادل اطلاعات اقتصادی فواید زیادی را برای استراتژی منبع‌یابی بیرونی به ارمغان آورده است.

### (۲) سازمان‌های مجازی

طبق تعریف، سازمان‌هایی که دارای سرمایه‌های غیر ملموس مشخص بوده و از مرزهای سنتی فراتر رفته‌اند، سازمان‌های مجازی نام دارند. چنین سازمان‌هایی در تجارت خود از شرکای خارجی استفاده می‌کنند، که به آنها دست‌اندرکاران سازمان مجازی می‌گویند.

در حقیقت یک سازمان مجازی یک سازمان مبتنی بر شبکه است. برای اینکه یک سازمان خود را از ساختار موجود خارج ساخته و به حالت مجازی درآید، نیازمند تغییرات سازمانی و تجدید ساختار در فرایندها و عملکردهای سازمانی است که این امر با توجه به مقاومت طبیعی افراد در مقابل تغییر، بسیار مشکل خواهد بود.

مجازی‌سازی و شرکت‌های مجازی مفاهیمی هستند که در عصر اطلاعات و پس از ظهور پیشرفت‌های شگرف در صنعت فناوری اطلاعات مطرح گردیدند. امروزه وسایل ارتباطی نظیر ماهواره، کامپیوترهای شخصی، شبکه‌های کامپیوتری، اینترنت، پست الکترونیکی و ... بستری را به وجود آورده‌اند که صاحبان و مدیران شرکت‌ها (علی-الخصوص شرکت‌های بزرگ و بین‌المللی) را مجاب به پراکنده ساختن ادارات و کارمندان خود به مکان‌هایی دور از اداره مرکزی کرده است.

با تعریف کامل‌تری می‌توان بیان کرد که سازمان مجازی یک نوع خاص از سازمان شبکه‌ای است که با استفاده از آخرین فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی مانند اینترنت و مراودات و همکاری با اشخاص و سازمان‌های دیگر را خارج از فضا، زمان و مرزهای سازمانی امکان‌پذیر می‌سازد.

### ۳) مسائل سازمان‌های مجازی

❖ **استراتژی منبع‌یابی بیرونی:** عامل مهمی که به هنگام منبع‌یابی بیرونی باید در نظر گرفت حالت مطلوب وابستگی متقابل سازمانی است. وقتی که یک سازمان مجازی با چندین تامین‌کننده شکل می‌گیرد، نمی‌تواند به دست‌انکاران خود به عنوان تامین‌کننده نگاه کند. در عوض سازمان باید آنها را به عنوان شرکای خود در یک سازمان مجازی تلقی نماید که به سمت واحدی در حرکت هستند.

❖ **کنترل و ایجاد انگیزه در کارکنان:** سازمان رهبری‌کننده باید میان دست‌اندرکاران یک سازمان مجازی از طریق ایجاد اعتماد متقابل میان آنها همکاری و همسویی به وجود آورد.

❖ **ساختاربندی دارایی و مسائل مالی:** ساختار دارایی سازمان مجازی با یک سازمان سنتی متفاوت است. سرمایه مالی و سرمایه معنوی ارزش حقیقی سازمان را بیان می‌کند. سرمایه معنوی شامل سرمایه انسانی و سرمایه عملیاتی یعنی دانش مشتری و قابلیت سازمانی سیستم‌های بدیع و فرایندها. یک روش ارزش‌گذاری مالی عبارت است از محاسبه ارزش افزوده کلی به وسیله دخالت دادن و در نظر گرفتن فرایندها و مقایسه آنها با ارزش تخمینی تا همواره بتوان سرمایه مالی شرکت را تحت نظارت داشت.

- ❖ **تغییر و اصلاحات:** یک راه حل سازگار برای تغییرات مداوم، نوآوری مستمر است. برای اینکه سازمان بتواند با شرایط جدید تطبیق یابد، باید مهارت‌های جدید را فرا گیرد. انباشت دانش و به اشتراک گذاشتن آنها برای سازمان امری حیاتی است که موجب شکل‌گیری سرمایه عملیاتی خواهد شد.
- ❖ **فرایند پیاده‌سازی:** باید تمامی تصمیمات با نگاه کلی به سازمان صورت گیرد. سازمان اصلی و تامین‌کننده باید اقداماتی انجام دهد که دست‌اندرکاران سازمان مجازی تحرک لازم را در تغییرات مداوم داشته باشند که این امر مستلزم یک نظارت مستمر می‌باشد.
- ❖ **مسائل ضمنی مدیران:** بیشتر سازمان‌ها به طور ذاتی دارای درجه‌ای از حالت مجازی می‌باشند. منافع زیادی برای یک سازمان مجازی متصور است. چنین سازمانی به شرکا و همکاران خود امتیازات استراتژیک مشخصی چون دسترسی به منابع متنوع گسترده می‌دهد. در چنین سازمانی، تغییر شکل و سازماندهی مجدد متناسب با فرصت‌های جدید آسان است. در حالی که رقابت‌های فردی اعضای سازمان نیز توسعه می‌یابد.

برای ایجاد یک سازمان مجازی باید چند نکته را در نظر گرفت. منبع‌یابی بیرونی باید با نگاه درازمدت در نظر گرفته شود که به اشتراک گذاشتن دانش، منابع و استعداد مدیریتی در این مسیر راهگشا است.

در سازمان مجازی تخصیص وظایف آسان‌تر انجام می‌شود. همچنین وابستگی به ساختارهای فرماندهی و کنترل در چنین سازمان‌هایی کمرنگ‌تر است و حس مسئولیت‌پذیری میان تمام اعضاء توزیع می‌شود.

#### ۴) ویژگی‌های سازمان‌های مجازی

- ❖ مبتنی بر اطلاعات است.
- ❖ غیر متمرکز است ولی از نظر فناوری شدیداً متمرکز عمل می‌کند.
- ❖ تمرکز فعالیت‌های سازمان مجازی حول شایستگی‌های منحصر به فرد آن می‌باشد.
- ❖ انعطاف‌پذیر، چابک، و سریعاً قابل انطباق است.
- ❖ سرمایه‌گذاری‌های آن بهینه بوده و هزینه‌های سربار در آن حذف می‌شود.
- ❖ خلاق، پویا، سازگار و همراه با ساختار مجازی مبتنی بر کار گروهی است.

### ۵) اهداف عمده سازمان‌های مجازی

- ❖ بهره‌برداری به موقع از انواع منابع موجود در بازار به منظوره ارتقاء کیفیت و افزایش ارزش محصول.
- ❖ به کار گماردن نیروی کار متخصص از هر قشر، طبقه، تخصص و ملیت.
- ❖ ایجاد نظارت درونی و خودجوش که تنها از محیطی بدون ابهام، قدرتمند و دارای اصول اجرایی مشترک و اعتماد قلبی و واقعی برمی‌آید.

### ۶) مزایای مجازی شدن

سازمان مجازی منجر می‌شود به:

- ❖ اینکه فاصله، مانع انجام کار موسسات، همکاری‌ها و کنفرانس‌ها نگردد.
- ❖ به حداقل رساندن آمار بلایای فیزیکی از قبیل آتش‌سوزی‌ها، انفجار بمب‌ها و زلزله‌ها یا سایر حوادث مخرب مانند اعتصاب‌ها، زیرا دیگر فعالیت‌ها در یک محوطه یا سازمان متمرکز نیستند.
- ❖ تاکید روزافزون بر جنبه انسانی کار زیرا با تاکید بر مهارت‌های انسانی و فکری در محیط کار غیرمتمرکز کارهای فیزیکی و خدماتی به حداقل می‌رسد.
- ❖ بهبود شاخص بهره‌وری در مقیاس فردی، سازمانی و اجتماعی.
- ❖ کاهش هزینه‌های فضاهای اداری، زیرا انواع متنوعی از کارگران منعطف معرفی می‌شود.
- ❖ مزایای زیست محیطی، زیرا افراد کمتری در حال تردد به محل کار هستند.
- ❖ کیفیت و تسهیلات بیشتر برای مشتری و امکان دریافت خدمات در هر زمان.

### ۷) معایب مجازی شدن

- ❖ از آنجایی که نحوه مرزبندی بین زندگی در منزل نامعلوم می‌گردد امکان افزایش استرس وجود دارد.
- ❖ کارکنان از نظر اجتماعی منزوی می‌شوند و محرک تماس شخصی و رو در رو را از دست می‌دهند.
- ❖ اگر رابطه استخدامی، طراحی مجدد نشود تعهد کارکنان دانشمند و باارزش نسبت به سازمان کم خواهد شد و آنها مهارت‌های خود را به بالاترین قیمت خواهند فروخت، در نتیجه ریزش بالای کارکنان آثار سوء بر موفقیت موسسه خواهد داشت.

## ۸ نقش فناوری اطلاعات در سازمان‌های مجازی

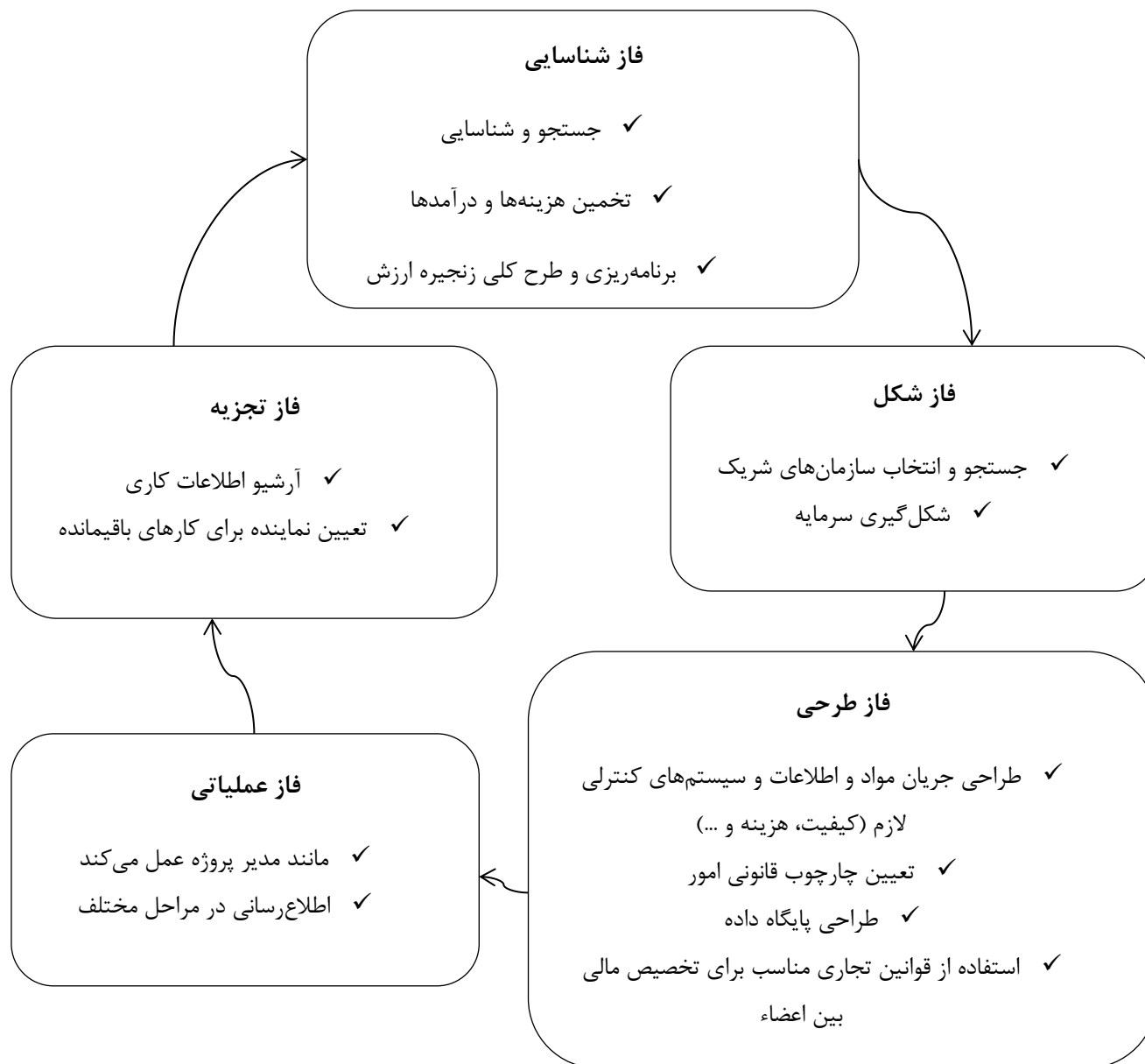
سازمان مجازی با حوزه فعالیت جهانی و دارا بودن مزایای رقابتی، تنها با کمک فناوری‌های امروزی در زمینه ارتباطات و اطلاعات امکان‌پذیر و دست‌یافتنی می‌گردد. به بیان دیگر نیاز به فشرده‌سازی زمان پیشبرد ایده تا مشتری و نیز پشتیبانی محصول در طول عمر آن، ضرورت وجود زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی قوی بین بنگاه‌های اقتصادی و داخل آنها را روشن می‌سازد. به همین دلیل است که ظهور اینترنت، فرایند شکل‌گیری و ایجاد این ساختارهای نوین تولیدی را بسیار تسهیل کرده و تاثیر به‌سزایی بر توسعه این روند گذاشته است.

عمده کاربردهای IT در یک سازمان مجازی را می‌توان در رابطه با وظایف و فعالیت‌های اصلی‌ترین عضو سازمان یعنی Brocker دانست. Brocker اولین عضو سازمان مجازی و شکل‌دهنده آن می‌باشد که با ارزیابی و سنجش شرکت‌ها سعی می‌کند تا مناسب‌ترین را برای عضویت در سازمان انتخاب نماید. همچنین Brocker وظیفه هماهنگی اعضا را نیز به عهده دارد و به عنوان واسطه اطلاعاتی و نقطه کلیدی تماس بین اعضا به شمار می‌آید. در نهایت اینکه Brocker به عنوان مدیر و سرپرست سازمان شناخته می‌شود. شکل زیر مراحل چرخه عمر یک سازمان مجازی و وظایف Brocker در هر مرحله را نشان می‌دهد.

همان‌گونه که در شکل مشخص است در مرحله اول این چرخه، یعنی فاز آشنایی Brocker وظیفه جستجو و شناسایی فرصت‌های بازار، تخمین هزینه‌ها و درآمدهای طرح‌های مورد توجه و نیز برنامه‌ریزی و طرح کلی زنجیره ارزش را به عهده دارد. در این مرحله ابزارهای ارتباطی آنلاین نظیر WWW، NEWSGROUPS، Yellow Page، نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی استراتژیک و سیستم‌های نرم‌افزاری صفحه‌گستر، پشتیبان مناسبی جهت Brocker به حساب می‌آیند. در فاز شکل‌گیری، Brocker برای جستجو و انتخاب سازمان‌های شریک برای ایفای نقش‌ها و تعیین چگونگی شکل‌گیری سرمایه از بانک‌های اطلاعاتی اشتراکی و ترکیب یک واسطه نرم‌افزار هوشمند با یک موتور جستجوگر شبکه، بهره‌جوید.

در فاز بعدی، Brocker باید نسبت به طراحی و ایجاد یک پایگاه داده و اینکه چه اطلاعاتی در کجا و چگونه باید ذخیره شود، اقدام کند. همچنین سیستم‌های کنترلی مورد نیاز (از قبیل کیفیت، هزینه و ...) و نیز جریان مواد و اطلاعات را تعیین و طراحی می‌نماید. تنظیم قراردادهای بین اعضا و تعیین چارچوب قانونی برای کارها نیز از دیگر وظایف Brocker در این مرحله می‌باشد. بدین منظور امکانات ارتباط رایانه‌ای و EDI، نرم-

افزارهای سیستم‌های اطلاعاتی، سیستم‌های خبره در حقیقت این سیستم‌های پشتیبانی تصمیم هستند که ساختار برنامه‌ریزی زنجیره تامین را تشکیل می‌دهند.



شکل ۲- چرخه عمر یک سازمان مجازی و وظایف Brocker در هر مرحله

نرم افزار Brocker Legal را در انجام وظایفش پشتیبانی می کنند. در فاز عملیاتی Brocker مانند یک مدیر عمل می کند و آماده است در مراحل مختلف، به نحو مناسب اطلاع رسانی نماید. در این مرحله سیستم نرم افزاری نظارت و تعیین وضعیت شریک ابزار مناسبی برای Brocker می باشد. در نهایت در مرحله تجزیه، Brocker اطلاعات کاری را بایگانی نموده و در اختیار اعضاء قرار می دهد. همچنین برای کارهای باقیمانده (نظیر خدمات پس از فروش) نماینده تعیین می کند. در این فاز نرم افزارهای بایگانی و ابزارهای Helps Desks و FAQs مورد استفاده Brocker می باشد.

باید توجه داشت که گرچه فناوری های اطلاعاتی و ابزارهای ارتباطی برای Brocker یک ضرورت به شمار می رود، ولی در عین حال، سایر اعضای سازمان نیز باید از سطح قابل قبولی از تکنولوژی های یاد شده برخوردار باشند. امروزه در زمینه EDI هرچه سطح ارتباطی و میزان دسترسی شرکت گسترده تر باشد و دامنه و تنوع اطلاعاتی مورد پشتیبانی و نیز یکپارچگی اطلاعاتی آن بیشتر باشد توانایی شرکت در زمینه بهبودهای جدید و خلاقانه بیشتر می شود و آزادی عمل بیشتری برای شرکت فراهم می کند تا بتواند در یک سازمان مجازی حضور موثر داشته و موفق تر عمل کند.

## اثر فناوری‌های اطلاعاتی بر جامعه

### (۱) مقدمه

اجتماع تشکیل شده از انجمن‌ها یا گروه‌های وسیعی از مردم با آداب و رسوم و سنت‌های مخصوص به خود، نهادها و سازمان‌ها و فعالیت‌های جمعی افراد در یک جامعه. برای بررسی تاثیرات IT بر اجتماع باید تاثیرات آن را بر روی سنت‌ها و آداب و رسوم مردم، نحوه فعالیت جمعی آنها و نیز نهادها و سازمان‌های موجود در یک جامعه بررسی کرد. در این بخش اثرات رشد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی بر جامعه و فرهنگ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### (۲) اثرات فرهنگی

**رسوم و سنت‌های عامه:** از تاثیراتی که IT بر سنت‌های عام داشته می‌توان بر تاثیر آن بر آداب و رسوم مذهبی اشاره کرد. با گسترش صنعت ارتباطی، نحوه دستیابی به اطلاعات مذهبی نیز دگرگون شده است. ارائه انواع نرم‌افزارهای مذهبی به صورت چندرسانه‌ای همچنین ایجاد و گسترش سایت‌های اینترنتی مذهبی، استفاده مردم از متون مذهبی و از این قبیل را آسان کرده است.

**دوام و پیوستگی فرهنگی:** رفتار و انتظارات نیز تحت تاثیر IT متحول شده است. شهروندان در یک جامعه انتظار دارند که وقایع جامعه و اطلاعات مورد نیازشان بهتر از قبل آنها را قادر سازد تا با دسترسی به اطلاعاتی در مورد یک محصول، سرویس و خدمات یا نهادهای مورد نظر خود تصمیم‌گیری آگاهانه‌تری در مورد نحوه عمل در مقابل موضوع مربوطه داشته باشند. حداقل اثراتی را که می‌توان با توجه به نحوه جدید ارتباطات در فرهنگ و ارتباطات اجتماعی بیان داشت عبارتند از:

- ❖ تغییر روش در ارتباطات با استفاده از پست‌های الکترونیکی و کنفرانس‌های راه دور، شبکه‌های ارتباطی بین‌المللی و نیز حذف آمد و رفت‌های فیزیکی
- ❖ موج جدید و دگرگون شده‌ای از محصولات (فیلم، کارتون، مجله و ...) و رسانه‌ها و تبادل اطلاعات اجتماعی

**روابط فردی:** روابط بین افراد نیز تحت تاثیر فناوری اطلاعات توسعه یافته و کانال‌های ارتباطی جدیدی که بین افراد باز شده است دامنه روابط بین افراد را گسترش می‌دهد. پیش از به وجود آمدن اینترنت، آرپانت وظیفه داشت تا به تحقیقاتی که بین موسسات گوناگون در حال انجام بود یاری رساند. اما استفاده از این شبکه به استفاده رسمی از آن محدود نشد. افراد به وسیله پست میزان آرپانت به برقراری ارتباط با یکدیگر در زمینه‌های غیرکاری نیز می‌پرداختند. با گسترش شبکه‌ها و شایع شدن استفاده مردم از کامپیوترهای شخصی پدیده‌ای به نام اینترنت امروزی به وجود آمد که امروزه افراد از طریق آن قادر به برقراری ارتباط با یکدیگر از طریق پست الکترونیکی و اتاق‌های گفتگو گروه‌های خبری و ... می‌باشند.

گسترش فناوری اطلاعات حتی به افراد معلول مانند نابینایان یا دیگر معلولین جسمی امکان دسترسی به آنها نبودند، فراهم آورده است. برای مثال مرورگر صوتی تراوا که برای نابینایان طراحی شده است امکان دسترسی به اطلاعات را به کاربران خود می‌دهد.

### ۳) اثرات اجتماعی

**نهاده‌ها:** نهاد در واقع متشکل از سازمان‌ها و تشکیلات سازمانی گوناگونی است. نهادهایی که در این گزارش مورد بررسی قرار می‌گیرند شامل موارد زیر می‌باشد:

- ❖ دولت‌ها
- ❖ داد و ستد تجاری
- ❖ رسانه‌های گروهی
- ❖ سازمان‌ها و موسسات آموزشی

هر یک از این نهادها به نوبه خود می‌توانند به نهادها و سازمان‌های کوچک‌تری تقسیم شوند، اما در اینجا بررسی تاثیرات IT بر این نهادها به طور عمده بر چگونگی تاثیرات IT در بهبود بخشیدن عملکرد نهادهاست.

**دولت‌ها:** دولت در یک کشور شامل نهادهای گوناگون است و در طی سال‌های اخیر با گسترش IT دولت‌ها توانسته‌اند ارائه خدمات خود را به شهروندان بهبود بخشند. اینترنت و سایر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات علاوه بر یاری رساندن به زمامداران برای رقابت در اقتصاد جهانی، دولت‌ها را تقویت کرده و آنها را در زمینه حکومت کارسازتر کمک می‌کند. بعضی از دولت‌ها نیز از فناوری ارتباطات و اطلاع‌رسانی جهت پیشبرد اهداف

بزرگ‌تر بهره می‌گیرند. برای مثال در چین نهاد "فدراسیون زنان سراسر چین" که تحت حمایت دولت است، زنان روستایی را یاری می‌رساند تا از طریق سازمان‌های محلی که به اینترنت دسترسی دارند اطلاعات بهداشتی دقیق و روزآمدی کسب کنند و یا مثلاً در سنگاپور در بخشی از سایت اینترنتی شهروند الکترونیک که به امور ازدواج مربوط می‌گردد، مراجعه‌کنندگان می‌توانند آگهی یک ازدواج اسلامی یا مدنی را درج کنند، فهرستی از قاضی‌های بخش را جستجو کنند، برنامه‌های مشاوره قبل و بعد از ازدواج را مشاهده کنند و حتی فهرستی از بیمارستان‌های ارائه‌دهنده مشاوره مسائل ژنتیکی به دست آورند. حزب حاکم سنگاپور با به کارگیری اینترنت جهت افزایش پاسخگویی دولت و بالا بردن سطح کیفی زندگی، میزان رضایت مردم از دولت را افزایش داده است.

همچنین پیشرفت‌های تکنولوژیکی امکان بازبینی اطلاعات آماری مربوط به جنگ را به دولت‌ها می‌دهد. تاثیر IT بر نهادهای نظامی دولت‌ها نیز به خصوص در زمینه هزینه امکانات جنگی یا امکانات اطلاعاتی - جاسوسی قابل توجه است.

پیشرفت‌هایی که در تکنولوژی طراحی اسلحه‌ها، هواپیماها و از این قبیل حاصل شده، کارایی نیروی ارتش دولت‌ها را بسیار بهبود بخشیده است. برای مثال، طراحی هواپیماهایی چون بمبافکن B2 بدون استفاده از پیشرفت‌های تکنولوژی IT امکان نداشت. بمبافکن B2 برای خنثی کردن رادار نیازمند انحنای پیوسته در قسمت‌هایی از بدنه و شیشه بود که بدون استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی کامپیوتری، طراحی این هواپیما امکان‌پذیر نبود.

IT همچنین تاثیر قابل توجهی بر آژانس‌های اطلاعاتی - جاسوسی دولت‌ها داشته است. استفاده از هواپیماهای جاسوسی و شناسایی، دولت‌ها و ارتش آنها را در شناسایی نیروهای دشمن در جنگ، مناطق و هدف‌های مورد نظر یاری می‌دهد.

البته کنترل اطلاعات همواره سنگ بنای حکومت‌ها بوده است و دسترسی عمومی به شبکه‌های ارتباطی نیز می‌تواند بخش عظیمی از جامعه را از دسترسی به اطلاعات ممنوعه برخوردار سازد و این چیزی است که در بسیاری از کشورهایی که مردم به این شبکه‌ها از قبیل اینترنت دسترسی دارند، اتفاق افتاده است و دولت و رژیم حاکم بر کشور طرح‌های پیشرفته‌ای در زمینه سانسور به اجرا درمی‌آورند.

**داد و ستد تجاری:** پیشرفت‌هایی که در زمینه فناوری اطلاعات رخ داده چون طراحی به کمک کامپیوتر و عملیات پایگاه داده‌ها و صفحه گسترده و نرم‌افزارهای پردازش متن همه سود تجاری شایان توجهی برای کاربران

تجاری خود فراهم آورده‌اند و می‌توان گفت مهم‌ترین اثر فناوری اطلاعات در این زمینه فراهم کردن سود تجاری بوده است. برای مثال استفاده از فناوری اطلاعات در زمینه تبلیغات برای صنعت جهانگردی موجب گسترش این صنعت در ایران طی سال‌های اخیر شده، به طوری که ۴۵ درصد جهانگردانی که به ایران سفر کرده‌اند ایران را از طریق اینترنت می‌شناسند.

**رسانه‌های گروهی:** به علت طبیعت خبرگزاری‌ها و رسانه‌های گروهی فناوری اطلاعات ارتباط ویژه‌ای با این موضوع دارد. پیشرفت‌هایی چون تلویزیون ماهواره‌ای و اینترنت، رسانه‌های جدیدی ایجاد کرده‌اند که حضار می‌توانند به وسیله آنها علاوه بر دریافت اطلاعات مورد نظر خود اطلاعات خود را نیز منتشر کنند و هم اکنون کاربران این رسانه‌ها انتخاب‌های وسیع‌تر و جهانی دارند. با وابسته‌تر شدن روزافزون کار و زندگی افراد به ارتباطات الکترونیکی، بعضی از کاربران حتی از اینترنت بی‌سیم نیز استفاده می‌کنند. این افراد برای مطلع شدن از اخبار لحظه به لحظه بازار سهام و اخبار روز و وضعیت هوا و ... از اینترنت بی‌سیم استفاده می‌کنند و این به معنای این است که هر کس قادر خواهد بود به اطلاعات در هر جای دنیا دسترسی پیدا کند.

**نهادهای آموزشی و پرورشی:** گسترش فناوری اطلاعات تا چه میزانی بر نحوه فراهم آوردن منابع آموزشی تاثیر داشته است؟ گسترش فناوری اطلاعات موسسات گوناگون آموزشی را نیز تحت تاثیر قرار داده است. روشن‌ترین مثال در این زمینه اشاره به انواع دوره‌های آموزشی فناوری اطلاعات است که در موسسات مختلف آموزشی ارائه می‌شوند. این دوره‌ها به منظور پرورش و آموزش کارشناسانی در زمینه فناوری اطلاعات ارائه می‌گردند. از دیگر تاثیرات فناوری اطلاعات بر موسسات آموزشی تغییر در نحوه توزیع اطلاعات است. موسسات آموزشی هدف توزیع اطلاعات از منابعی از قبیل مقاله و کتب و منابع آنلاین و ... را برای دانشجویان و دانش‌آموزان دارند. توزیع اطلاعات فقط مربوط به موسسات آموزشی نیست بلکه دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی نیز اقدام به توزیع اطلاعات خود می‌نمایند. یکی از اهداف دانشگاه‌ها تولید اطلاعات است و این تولید به وسیله تحقیقات انجام می‌شود. فناوری اطلاعات، محققین را قادر می‌سازد که به منابع گسترده‌تری از اطلاعات از طریق فناوری‌هایی چون آرمانت یا اینترنت دست یابند و حتی امکان انجام تحقیقات پروژه‌های بزرگی بین افراد و گروه‌های مختلف با فاصله‌های جغرافیایی زیاد از یکدیگر را می‌دهد.

## مباحث حقوقی و اخلاقی فناوری اطلاعات

### (۱) مقدمه

همچنان که کامپیوتر و اینترنت دارای مزایا و منافع هستند در مقابل افعال ناشایستی را نیز می‌توان از طریق کامپیوتر انجام داد که شاید تا قبل از بروز این پدیده تصور آن محال بود. در گذشته تنوع جرائم بسیار کم بود و پیچیدگی چندانی هم نداشت، اما با ورود تکنولوژی کامپیوتر و به تبع آن اینترنت به عرصه جامعه، چنان تحولی در ارتکاب جرائم رخ داده که متصدیان امر را با سردرگمی عجیبی رو به رو ساخت. با این که قریب به دو دهه از رسیدگی و اظهارنظر درباره آن می‌گذرد، حتی در کشورهایی که از یک نظام قضایی قوی و قانون‌گذاری منسجم برخوردارند، تصحیح یا تغییر قوانین در این زمینه ادامه دارد. پیشرفت سریع و نو شدن هر روز، عنان و اختیار را از کف تدوین‌کنندگان قانون، دادگاه‌ها و مجریان قانون ربوده است و به آنها مجال تطبیق و همسان‌سازی نیروها و سیستم‌هایشان را با این پدیده نمی‌دهد. از این رو توجه به مباحث اخلاقی و حقوقی در فناوری اطلاعات از اهمیت بسیاری برخوردار است.

### (۲) اصول اخلاقی

معیارهای اخلاقی<sup>۱</sup> هستند که انتظار می‌رود مردم از آنها پیروی کنند. بحث اصول اخلاقی هنگامی مطرح می‌شود که نتوان در مورد انجام یا خودداری از انجام عملی در جامعه یا در سطح بین‌المللی قانونی وضع کرد. در آن صورت برای توصیه و تاکید به انجام آن عمل، آن را به صورت یک اصل اخلاقی مطرح می‌کنند و از مردم انتظار انجام آن را دارند. در یک تقسیم‌بندی، اصول اخلاقی را به دو دسته تقسیم می‌کنند:

- ❖ اخلاق فردی<sup>۲</sup> که مربوط به اعمال مردم در زندگی روزمره‌شان و در ارتباط با هم می‌شود.
- ❖ اخلاق تجاری<sup>۳</sup> که مربوط به برخوردها و رفتار مردم در دنیای تجارت و شغلی می‌باشد. مثل طرز برخورد با همکاران، مشتریان و به طور کلی هر فردی که به نحوی در ارتباط تجاری با شخص دیگری است.

<sup>1</sup> Ethics

<sup>2</sup> Personal ethics

<sup>3</sup> Business ethics

یک تفاوت عمده بین برخورد قانونی<sup>۱</sup> و برخورد اخلاقی<sup>۲</sup> وجود دارد و آن هم این است که برخوردها و رفتارهای قانونی لازم و ضروری و اجرا و اطاعت از آنها واجب است. اما رفتارهای اخلاقی واجب‌الاجرا نیستند و بیشتر به صورت مواردی هستند که انتظار می‌رود همه آن را انجام دهند.

### ۳) محرمانگی

محرمانگی<sup>۳</sup> اطلاعات به معنی مصون ماندن اطلاعات شخصی افراد از سوء استفاده می‌باشد. رفاه و تسهیلات زایدالوصفی که اینترنت به ارمغان آورده، در همه شئون زندگی از جمله امور بانکی و خریداری کتاب به قیمت قربانی شدن حریم خصوصی کاربران اینترنتی است. به ویژه در شرایطی که هنگام سفارش دادن و یا حتی فقط بازدید از یک پایگاه اینترنتی، اطلاعاتی هرچند پیش پا افتاده و بی‌اهمیت در اختیار قرار داده می‌شود. اگرچه در دنیای امروز نمی‌توان از لو دادن اطلاعات شخصی به طور کامل اجتناب کرد اما امکان به حداقل رساندن آن وجود دارد. ابزارها و فنون حفظ حریم شخصی در اینترنت، گسترش چشمگیری پیدا کرده است و دامنه‌ای وسیع را در برمی‌گیرد. برای این کار راه‌های گوناگونی وجود دارد از پنهان‌سازی هویت کامپیوترتان در فضای اینترنت گرفته تا استفاده از نرم‌افزارهای کنترل‌کننده کوکی‌ها<sup>۴</sup> و بهره گرفتن از خدمات فراهم‌کنندگان سرویس‌های اینترنتی به عنوان مثال مخفی کردن مبدا فرستنده نامه الکترونیکی.

اکثر سازمان‌ها سیاست‌هایی در زمینه حفظ حریم خصوصی افراد دنبال می‌کنند و در اختیار گذاشتن اطلاعات کاربران را منوط به حکم دادگستری یا دلایل امنیت ملی کرده‌اند.

### ۴) مالکیت فکری و معنوی

مالکیت معنوی به خلاقیت‌های فکری و ذهنی انسان، شامل ابداعات، آثار ادبی و هنری و نمایه‌های اسامی و تصاویر مورد استفاده در تجارت اشاره دارد. مالکیت فکری به دو گروه تقسیم می‌شود:

<sup>1</sup> Legal behavior

<sup>2</sup> Ethical behavior

<sup>3</sup> Privity

<sup>4</sup> cookies

❖ مالکیت صنعتی که شامل ابداعات و اختراعات طرح‌های صنعتی، مدارهای مجتمع، علائم تجاری و علائم جغرافیایی است.

❖ حق نسخه‌برداری که شامل آثار ادبی، رمان‌ها، اشعار، نمایشنامه‌ها، فیلم‌ها و آثار موسیقی و کارهای هنری از قبیل طراحی‌ها و نقاشی‌ها، عکس‌ها و تندیس‌ها و طراحی‌های معماری است.

حقوق مالکیت فکری مانند سایر حقوق مالکیت است به طوری که به مخترع یا مالک حق ثبت، علامت تجاری یا حق نسخه‌برداری اجازه می‌دهند از اثر یا سرمایه‌گذاری خود بهره‌برداری کنند و منفعت ببرند. این حقوق در ماده ۲۷ اعلامیه جهانی حقوق بشر تصریح شده است. در این اعلامیه حق بهره‌برداری از منافع مادی و معنوی حاصل از تالیف هرگونه اثر علمی، ادبی یا هنری در نظر گرفته شده است.

سازمان جهانی مالکیت فکری به عنوان بخشی از سازمان ملل متحد محلی است که در آن کشورهای عضو می‌توانند در خصوص هماهنگی و وضع قوانین و مقررات و رویه‌های حمایت از حقوق مالکیت فکری به بحث و تبادل نظر بنشینند. در طول دهه اخیر همراه با جهانی شدن سریع تجارت، سازمان جهانی مالکیت فکری از طریق مذاکرات و عقد پیمان، ثبت و تقویت کمک‌های فنی و حقوقی و دادن آموزش به شکل‌های مختلف نقش مهمی را در این سیستم‌های جدید ایفا می‌کند. علاوه بر این، سازمان مذکور سیستم‌های جهانی ثبت ابداعات، علائم تجاری و طرح‌های صنعتی را نیز ارائه می‌کند.

سازمان جهانی مالکیت فکری طرح جدید و گسترده‌ای به نام WIPO Digital Agenda شروع کرده است که ظرف چند سال آینده مشخص‌کننده و پاسخ‌گوی تاثیرات اینترنت و فناوری‌های دیجیتالی بر روی نظام مالکیت فکری خواهد بود. این سازمان متعهد است تا راه‌کارهایی تشویقی را برای بهره‌برداری و پخش ابداعات و دانش جدید ارائه نماید و نیز از منافع ابداع‌کنندگان این آثار حمایت کند.

## ۵) سرقت نرم‌افزار

واژه سرقت نرم‌افزار<sup>۱</sup> به ساختن کپی غیرقانونی از نرم‌افزار گویند. یکی از موضوعات اساسی مطرح در فناوری اطلاعات است که امروزه خیلی شایع بوده و ضربه عظیمی به موسسات نرم‌افزاری وارد می‌کند. گروه‌های نرم‌افزاری تخمین زده‌اند به ازای هر کپی قانونی از یک نرم‌افزار، ۷ کپی غیرقانونی ساخته می‌شود.

<sup>1</sup> Software Piracy

جهت حفاظت در برابر سرقت از سه روش استفاده می‌شود:

- ❖ حق نسخه‌برداری<sup>۱</sup>
- ❖ قفل نرم‌افزاری
- ❖ تکثیر در تیراژ معین

**حق نسخه‌برداری:** به محافظت قانونی اصل نرم‌افزار در برابر استفاده غیرمجاز، شامل نسخه‌برداری دوباره اطلاق می‌شود. مجوز کپی‌رایت روی نرم‌افزار به صورت تذکر درج می‌شود که الگوی آن در بسیاری از کشورها یکسان است. در پی همایش جهانی کپی‌رایت که بیشتر ملل آن را پذیرفته‌اند، اعلان کپی‌رایت شامل سه جزء است:

- ❖ نماد © (در آمریکا کلمه سابق Copyright یا مختصر Copr. نیز استفاده می‌شود)
- ❖ سال اولین انتشار کار
- ❖ نام دارنده حق نسخه‌برداری

کپی‌رایت سال‌هاست که در مورد کتاب‌ها، مجلات، موسیقی و ... به کار می‌رود. همین‌طور در مورد سخت‌افزار کامپیوتر، بانک‌های اطلاعاتی RAM، ROM و ... به هر نرم‌افزار بدون کپی‌رایتی که همگان بتوانند از آن استفاده کنند، Public domain software می‌گویند.

**قفل نرم‌افزاری<sup>۲</sup>:** یک طرح محافظت نرم‌افزار است که تلاش برای کپی کردن برنامه را بیهوده می‌کند یا کپی‌ها را غیر قابل اطمینان می‌کند. در این طرح از نرم‌افزار یا سخت‌افزار یا هر دوی آنها کمک می‌گیرند.

**تکثیر در تیراژ معین<sup>۳</sup>:** یک موافقت‌نامه است که طی آن خریدار نرم‌افزار، مبلغی به سازنده می‌پردازد تا تعداد مشخصی کپی از یک برنامه درست کند.

<sup>1</sup> Copyright

<sup>2</sup> Copy Protection

<sup>3</sup> Site licensing

به نرم‌افزاری که آزادانه توزیع می‌شود در حالی که صاحب آن مالکیت نرم‌افزار را حفظ می‌کند و از کاربران می‌خواهد با پرداخت مبلغ کمی برنامه را رجیستر کنند یا آن را update کنند نیز Shareware software گفته می‌شود.

## ۶) جرائم کامپیوتری

جرائم کامپیوتری<sup>۱</sup> از نظر مفهومی هر استفاده غیرمجاز از یک سیستم را شامل می‌شود که شامل دزدی نرم‌افزاری افزاری هم هست. برای توضیح بیشتر جرائم کامپیوتری مثال‌هایی را ذکر می‌کنیم که جزو معمول‌ترین و رایج‌ترین اصطلاحاتی هستند که در زمینه جرائم کامپیوتری قرار می‌گیرند. هدف از ذکر این مثال‌ها تحقیق و بررسی نحوه کار و یا جزئیات آنها نیست، بلکه پیدا کردن دید خوب و واضح نسبت به مفهوم جرم کامپیوتری است.

### ❖ کلاهبرداری کامپیوتری

هر کس با برنامه‌سازی کذب، سوء استفاده از داده‌های ناقص و کذب، استفاده غیرمجاز از داده‌ها، برنامه‌ها یا سیستم کامپیوتری، سوء استفاده از ارتباطات راه دور، سوء استفاده در مرحله ورودی، پردازش و خروجی و امثال این موارد وجوه، اموال یا امتیازات مالی را تحصیل کند و از این راه اموال دیگران را ببرد، کلاهبردار کامپیوتری محسوب می‌شود.

کلاهبرداری کامپیوتری بدواً به صورت تقلب در مرحله برنامه‌نویسی و دادن دستورالعمل‌های اضافی خلاصه می‌شد. این دستورالعمل‌ها و برنامه‌های تقلبی یا مستقیم هدف مالی داشت یا دادن صورت واقع به یک امر کذب بود و همین موجب تسلیم ناروای مالی می‌شد. بعداً با پیشرفت برنامه‌نویسی و ارتقای نحوه دستیابی، کلاهبرداری کامپیوتری شکل جدیدی به خود گرفت. با بحث به روز شدن داده‌ها، دور جدیدی از نحوه ارتکاب و در نهایت مصادیق کلاهبرداری آغاز شد. در کنار آن بسته‌های نرم‌افزاری، ویروس‌ها، کرم‌ها، بمب‌های زمانی منطقی و ... موجب شد بتوان هم به سهولت به شماره‌های محرمانه اشخاص دست یافت و هم بتوان اموال آنان را ربود و به خود اختصاص داد.

<sup>1</sup> Computer Crime

## ❖ جعل کامپیوتری

هر کس از طریق ورود، تغییر، محو، متوقف‌سازی داده‌ها یا اطلاعات دیجیتال و ارتباطات راه دور هرگونه مداخله در امر داده‌پردازی و نظیر آن داده‌ها یا اطلاعات دارای ارزش مالی و قابل اثبات و استناد در مراجع قضایی را جعل کند، مرتکب جعل کامپیوتری شده است. جعل مرسوم و کلاسیک، ناظر به جعل چیزی است که قابلیت استناد داشته باشد و بتوان آن را ارائه کرد و اثر حقوقی بر آن مترتب باشد. موضوع این جرم ساختن نوشته، سند و یا چیز دیگری برخلاف حقیقت است و ساختن به شکل به وجود آوردن سند، ایجاد نوشته و سند، خراشیدن، تراشیدن، محو، اثبات و دیگر مصادیق جرم صورت می‌گیرد.

با توجه به تحول کاربرد سند و شکل آن و گسترش تدریجی کاربرد اسناد الکترونیکی و تفاوت این اسناد با اسناد کاغذی از حیث فیزیکی و تشابه از حیث اصول اثباتی و استنادی، با توجه به تحول مصادیق جعل در محیط دیجیتال از شکل مادر و عمده مذکور در ماده قانونی پیشنهادی و ظهور مصادیق جدید در کارت اعتباری، بانکداری الکترونیکی، پرداخت الکترونیکی و تجارت الکترونیک.

## ❖ جاسوسی کامپیوتری

هر کس اطلاعات و داده‌های نظامی، سیاسی و ملی موجود در سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی، پایگاه‌های داده و غیره را با سوء استفاده از ابزارهای فنی یا به واسطه شغل و موقعیت خود کسب و به افراد یا ارگان‌های خارجی و غیرمجاز افشا کند، جاسوس محسوب می‌شود.

علاوه بر این هر کس با استفاده غیرمجاز، سوء استفاده یا مداخله در سیستم‌های کامپیوتری یا مخابراتی اسرار صنعتی، تجاری، اقتصادی و مالی و نیز اسرار شغلی دیگران را کسب و به اشخاص یا ارگان‌های غیرمجاز افشا کند، یا در اختیار شخص، سازمان، نهاد، موسسات و ... غیرمجاز و بیگانه نسبت به این اسرار و اطلاعات بگذارد، نیز جاسوس محسوب می‌شود.

## ❖ سابوتاژ کامپیوتری

هرگونه ورود، تغییر، محو، متوقف‌سازی و مداخله در خطوط ارتباطی، داده‌ها یا اطلاعات، برنامه‌ها و سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی سازمان‌ها، ارگان‌های حکومتی و وزارتخانه‌ها به قصد مبارزه با حکومت جمهوری اسلامی ایران که موجب اخلاف در عملکرد سیستم‌های مزبور شود، جرم سابوتاژ کامپیوتری محسوب می‌شود.

در سابوتاژ کامپیوتری ورود، تغییر، محو، متوقف‌سازی و مداخله در داده‌ها و اطلاعات و سیستم کامپیوتری و مخابراتی ارگان‌های دولتی صورت می‌گیرد تا با اخلال در روند کار آن ارگان نوعا اخلال در نظام سیاسی پیش آید.

### ❖ تخریب کامپیوتری

هرگونه تغییر، محو، متوقف‌سازی، مداخله و اخلال در داده‌ها و اطلاعات، برنامه‌ها و سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی، به قصد ایجاد ضرر مالی برای دیگری تخریب کامپیوتری محسوب می‌شود.

مرتکب تخریب کامپیوتری هیچ فعل فیزیکی در عالم واقع انجام نمی‌دهد، بلکه در محیط دیجیتال با ورود، محو، تغییر، اثبات و ... داده‌ها یا اطلاعات به دیگری ضرر می‌رساند. داده‌هایی که برای دیگران ارزشمند محسوب و بروز مسائل یاد شده در آنها موجب ضرر مالی وی می‌شود.

وجه تمایز تخریب و سابوتاژ اولاً در نیت مرتکب (سابوتاژ مبارزه با نظام سیاسی / تخریب = نابودی اموال دیگری و ایجاد ضرر مالی) و ثانیاً در موضوع جرم (سابوتاژ= ارگان‌ها و وزارتخانه‌های دولتی / تخریب داده‌های شخص دیگر) می‌باشد.

### ❖ دستیابی غیرمجاز

هر کس عمداً و به طور غیرمجاز به داده‌ها، اطلاعات، برنامه‌ها و سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی با نقض یا بدون نقض تدابیر ایمنی و حفاظتی دستیابی پیدا کند، مرتکب دستیابی غیرمجاز شده است. این جرم، جرم صرف دستیابی است و با مفاهیم مجرمانه دیگر یعنی نفوذیابندگی، شنود، افشاء (از جرایم ناقض حمایت از داده‌ها) و ... تفاوت دارد.

### ❖ شنود غیرقانونی

شنود بدون حق و غیرمجاز ارتباطات خصوصی، ارتباطات داده‌ای، مخابراتی و کامپیوتری، پیام‌های الکترونیکی، محتوای پیام‌ها و داده‌های موجود در برنامه‌ها و سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی دیگران، از طریق ابزارهای تکنیکی، شنود غیرقانونی محسوب می‌شود.