

# فصل اول

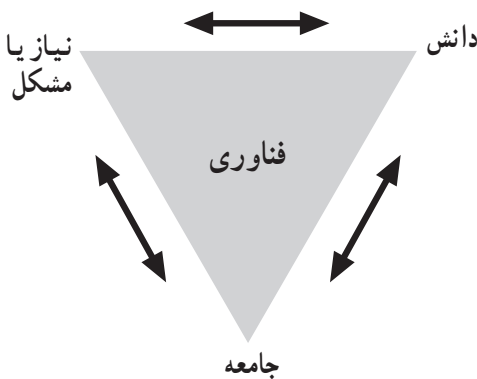
## آشنایی با اصول فناوری

اهداف رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- فناوری را تعریف کند.
- ۲- عوامل تأثیرگذار در فناوری را توضیح دهد.
- ۳- دسته‌بندی فناوری‌ها را شرح دهد.

معادل کلمه‌ی فناوری در انگلیسی تکنولوژی (Technology) است، که از کلمه‌ی یونانی تکن (Techne) به معنی فن و لوژی به معنی شناخت به وجود آمده است. درواقع مفهوم فناوری، شناخت فن (روش انجام فن) است. به منظور آشنایی بیش‌تر با فناوری در ادامه به تعریف فناوری، دسته‌بندی فناوری و عوامل تأثیرگذار در فناوری می‌پردازیم.

### ۱-۱- تعریف فناوری



شکل ۱-۱

به‌طورکلی فناوری مجموعه‌ی فرآیند و دانشی است که انسان برای توسعه‌ی توانایی خود و یا در جهت رسیدن به نیاز و یا خواسته‌ای، از آن استفاده می‌کند. به عبارت دیگر فناوری راهکاری است که با تکیه بر دانش موجود برای بهبود زندگی انسان‌ها (جامعه)، نیاز یا مشکلی را حل کند. شکل ۱-۱ نقش فناوری را در ارتباط با دانش، نیاز و جامعه نشان می‌دهد.

برای مثال فناوری ساختن خانه راه‌حلی است که با استفاده از دانش روز برای پاسخ‌گویی

به نیاز و یا مشکل انسان‌ها در برابر عوامل خطرآفرین ارائه می‌شود. امروزه فناوری تولید خانه با فناوری تولید خانه در دوره‌های دیگر مانند دوره‌ی قبل از تاریخ بسیار متفاوت است. زیرا نیاز و دانش انسان‌های امروزی نسبت به انسان‌های ماقبل تاریخ کاملاً فرق کرده و در نتیجه فناوری ساخت خانه نیز در این دو دوره بسیار متفاوت شده است.

۱-۱-۱- پایداری فناوری: فناوری با نیاز جامعه در ارتباط است. فناوری‌ای که قادر نباشد نیاز انسان‌ها را برطرف کند، بدون استفاده می‌ماند و در نتیجه فراموش می‌شود و از بین می‌رود. به‌عنوان مثال، شرکت لاینوتایپ در سال ۱۸۴۱ میلادی فناوری ماشین لاینوتایپ (Linotype Machine) را ارائه کرد (شکل ۱-۲). حروفی که توسط این ماشین چیده می‌شد، بسیار سریع‌تر، دقیق‌تر و آسان‌تر از حروف‌چینی دستی بود. بنابراین فناوری ارائه‌شده مشکلات ناشی از نداشتن دقت، سرعت و سهولت در کاربرد وسایل را برطرف کرده بود. با استفاده از این فناوری، حروف‌چین قادر خواهد بود فقط با فشار دادن یک سری کلید، متن مورد نظر خود را به‌راحتی و با سرعت و دقت حروف‌چینی کند و آن را برای قرارداد در ماشین چاپ آماده سازد. امروزه به دلیل پیشرفت و توسعه‌ی روش‌های چاپی دیگر، مانند چاپ افست، نیاز به این فناوری از بین رفته و به‌جز موارد خاص از فناوری ماشین لاینوتایپ به‌ندرت استفاده می‌شود.



شکل ۱-۲

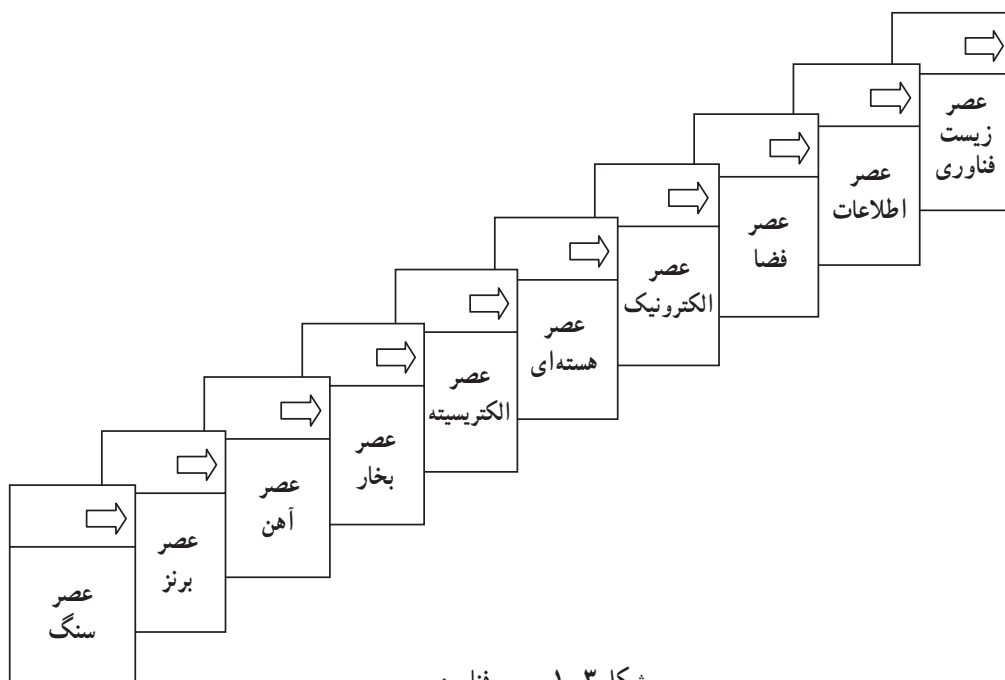
باید توجه داشت که در بعضی موارد پیشرفت یک فناوری به اندازه‌ای در توسعه‌ی جامعه مهم و تأثیرگذار می‌شود که دوره‌ی مربوط به آن را با نام آن فناوری شناسایی می‌کنند. در زیر به تعدادی از این دوره‌ها اشاره می‌شود.

۲-۱-۱ دوره‌های فناوری: سیر تحول جوامع در جهان سه دوره‌ی کاملاً متمایز و مرتبط با یکدیگر را نشان می‌دهد.

**الف) دوران پیش‌صنعتی:** این دوره تا سال ۱۷۶۵ میلادی را شامل می‌شود. از مهم‌ترین فناوری‌های این دوره می‌توان اهرم، چرخ، تلمبه‌ی دستی و صنایع دستی را نام برد. نیروی محرک این فناوری‌های ابتدایی عضلات بودند.

**ب) دوران صنعتی:** این دوره با اختراع ماشین بخار توسط جیمزوات شروع شد. در این دوران مهم‌ترین فناوری‌ها برق، بخار و توسعه‌ی دانشمند علم شیمی بود. نیروی حرکت‌دهنده‌ی همه‌ی این فناوری‌ها درونی بود و از ماشین و ابزار نشئت می‌گرفت. این دوره از ۱۷۶۵ میلادی تا ۱۹۷۰ به طول انجامید.

**پ) دوران پسا صنعتی:** این دوره تا امروز ادامه دارد. از مهم‌ترین ویژگی این دوران گذر از فناوری‌های مکانیکی و برقی به فناوری فکری است و بنیاد آن بر رمزگذاری دانش استوار شده است. سیر فناوری در تاریخ به تأثیر هر فناوری در دوره‌ی تاریخی خود تا جایی بوده که در بسیاری از دوره‌های تاریخی نام فناوری را بر آن دوره و عصر نهاده‌اند. شکل ۳-۱ سیر فناوری را در طول تاریخ به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱ سیر فناوری

۳-۱-۱- تولید و توسعه فناوری: آدمی همیشه به فناوری وابسته بوده است. به نظر می‌رسد گاهی تکثیر فراوان فناوری‌های مختلف وی را سردرگم می‌کند. وابستگی به فناوری به نیاز آدمیان برمی‌گردد. همواره انسان برای تسلط بر مشکلات پیرامون خود از مهارت‌ها و فنون بهره گرفته و به خلق فناوری جدید دست یافته است.

از سویی دیگر دایره‌ی خواسته‌های انسانی در طول تاریخ، بزرگ و بزرگ‌تر شده و با رسیدن به فناوری و توسعه و دست‌یابی به مرزهای جدید و کارآیی‌های نوین، مشکلی جدید بر سر راه او قرار گرفته است. برای لمس بهتر این مطلب به مثال‌هایی از تاریخچه‌ی فناوری چاپ می‌پردازیم.

**الف) مهرهای استوانه‌ای:** ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد، آسیایی‌ها مهرهای استوانه‌ای را ساختند و به راهکاری برای ثبت نقوش دست یافتند.

**ب) مهرهای چوبی:** فناوری یادشده به دلیل مشکل نگهداری و حفظ مهرهای گلی در سال ۷۵۰ میلادی توسط چینی‌ها به مدل‌های چوبی تبدیل شد. در سال‌های ۱۰۰۰ تا ۱۱۵۰ میلادی اروپایی‌ها نیز به مدل‌های چوبی دست یافتند. پس از آن مشکل ثبت اطلاعات و متون با محدودیت مهرها روبه‌رو شد و می‌بایست راهکاری دیگر ارائه شود.

**پ) حروف سفالی و مسی:** در قرن یازدهم میلادی در چین فناوری حروف سفالی و در قرن پانزدهم در کشور کره فناوری حروف مسی برای چاپ به کار گرفته شد.

**ت) حروف فلزی متحرک:** فناوری‌های ثبت و چاپ با حروف متحرک در سال ۱۴۵۰ میلادی با زحمات بی‌دریغ یوهانس گوتنبرگ در شهر مانیس آلمان به اوج خود رسید و به‌طور رسمی چاپ را اختراع کرد. از زمانی که فن چاپ به‌صورت رسمی توسط گوتنبرگ اختراع شد، اولین نسخه‌های چاپی به تولید رسید و موجب پیشرفت‌های فراوانی شد. در آن زمان کارگاه‌های چاپ می‌بایست حروف ریزی را هم خودشان انجام دهند. بعدها این کارگاه‌ها مجزا و مستقل به کار خود ادامه دادند. بعد از سال‌ها که حروف چینی دستی خدماتی را ارائه می‌کرد احساس شد برای پاسخ‌گویی به سفارش‌ها به سرعت عمل نیازمند است.

**ث) ماشین حروف چینی:** اُتمارکن تالر آلمانی توانست ماشین لاینوتایپ (سطرچین) را اختراع کند. این اختراع در زمان خود موفقیت بسیار بزرگی بود.

دستگاه لاینوتایپ هم چنان که از نامش پیداست عمل حروف چینی و حروف ریزی را در نهایت به‌صورت یک سطر به هم پیوسته تولید می‌کرد. این دستگاه دارای صفحه کلید (کیبورد) با شاسی‌های حروف، انبار قالب حروف (ماگازین)، قالب حروف (ماتریس) و دیگ مذاب بود (شکل ۴-۱).



شکل ۱-۴

مزیت این سیستم سهولت در انتقال فرم چیده شده بود، اما غلط‌گیری متن چیده شده اشکالاتی داشت، به گونه‌ای که اگر یک حرف، اشتباه چیده می‌شد باید کل سطر دوباره حروف چینی شود.



شکل ۱-۵

ماشین‌های حروف چینی اولیه حدود ۱۸۰۰۰ قطعه داشت. یکی از ماشین‌های مدرن و مجهز حروف چینی سطری که در ایران هم مورد استفاده قرار گرفت ماشین حروف چینی سطر ریز اینترتایپ بود. این دستگاه نیز به صورت سطری حروف چینی و حروف ریزی می‌کرد. بدین گونه که پس از تکمیل شدن حروف چینی یک سطر، قالب حروف آن سطر (ماتریس‌ها) جلوی دهانه‌ی دیگ محتوی آلیاژ حروف (به صورت مذاب) قرار می‌گرفت و سطر حروف ریزی می‌شد. در نتیجه یک سطر یک تکه‌ی حروف چینی شده تولید شده بود (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۶- ماشین منوتاایپ

ج) دستگاه حروف چینی منوتاایپ (تک چین): در این ماشین ابتدا تمام متن خبر (کتاب و ...) را روی نوار کاغذی ویژه پانچ می کردند. سپس نوار به دستگاه حروف ریزی منتقل می شد. دستگاه حروف ریزی تمام متن خبر را به صورت تک تک حروف ریزی می کرد. این دستگاه ضمن آن که مشکل غلط گیری را برطرف می کرد می توانست تمام متن خبر را مانند یک فایل کامل ارائه دهد. این دستگاه، مقدمه ی تولید دستگاه های پیشرفته ی دیگر در این زمینه شد (شکل ۱-۶).

فناوری کاربرد حروف فلزی، درحالی که تحولات عظیمی را در چاپ به دنبال داشت، با مشکلات بسیاری نیز روبه رو بود و تولید فیلم باعث تحولی در مسیر این فناوری ها شد.

ج) مُنوفتو (دستگاه فتوستتر): عمل انعکاس حروف روی فیلم توسط این دستگاه مجهز به سیستم اپتیک صورت می گرفت. با تمام توانایی هایی که فناوری های پیشین به دنبال داشت، هنوز مشکل کنترل حروف تایپ شده مسئله بود.

ح) دستگاه حروف چینی لاینوترون: در نهایت فناوری عرضه شده در دستگاه لاینوترون به رفع مشکل کنترل حروف تایپ شده پرداخت. در این دستگاه مراحل کار قابل کنترل بود و حروف تایپ شده روی نوار ضبط می شد و از طریق الکترونیکی و علائم ویدیویی انتقال تصویر و حروف بر روی فیلم منعکس می شد. سرعت این دستگاه در زمان خود چشمگیر بود.

خ) دستگاه اسکنر: از اواسط سال ۱۹۶۵ دکتر هل با ارائه ی سیستمی نوین و ساخت دستگاه اسکنر تحول بزرگی در حروف چینی و فتولیتوگرافی به وجود آورد. این فناوری عظیم پیمایش تصاویر متون را فراهم آورد.

(د) **اشعه‌ی لیزر:** در سال ۱۹۷۶ فناوری اشعه‌ی لیزر در دستگاه‌های فتولیتوگرافی و حروف‌چینی به کار گرفته شد. از سوی دیگر نیاز به ایجاد تصاویر رنگی به توسعه‌ی فناوری تولید فیلم منجر شد و در سال‌های ۱۹۳۵ و ۱۹۳۶ در آلمان و ایالات متحده فیلم‌های چندلایه عرضه شد. با برکناری حروف‌چینی و در دست‌داشتن فناوری اشعه‌ی لیزر و فیلم‌های چندلایه، عوامل برای عرصه‌ی فناوری بدیع دیگری مهیا شد که بر بسیاری از مشکلات؛ از جمله نیروی انسانی، کاربرد، آلیاژهای فلزی در حروف‌چینی، نقل و انتقال حروف، نحوه‌ی کنترل و تصحیح اطلاعات فایق گردید.

(ذ) **ایمج‌ستر:** این دوره‌ی جدید با عملیات نگاشت تصاویر متون به کمک فناوری ایمج‌سترها آغاز شد. در این دستگاه‌ها اطلاعات، ضمن بازخوانی، مستقیماً بر روی فیلم‌های تفکیکی نگاشته می‌شد (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷

این فناوری مشکلات عدیده‌ای را از میان برداشت.

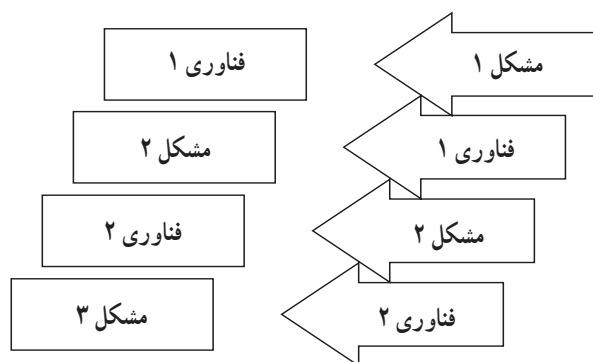
(ر) **پلیت‌ستر:** با تکامل یافتن مراحل تهیه‌ی فرم چاپی تولیدکنندگان با مسائل جدیدی مواجه شدند. از جمله نیاز به کنترل کیفیت بالاتر، حذف مراحل تولید، مصرف کم‌تر نیروی انسانی، برق،

مواد شیمیایی و اعمال کنترل مستقیم برای تولید فرم چایی. امکان نگاشت مستقیم روی پلیت، بسیاری از مشکلات ذکر شده را از میان برمی‌داشت. فناوری پلیت‌سترها با به کارگیری کلیه‌ی فناوری‌های پیشین در مرحله‌ی تهیه فرم چایی نقطه عطفی تلقی می‌شد. در این سیستم اطلاعات و داده‌ها به‌طور مستقیم روی پلیت‌ها منتقل می‌شوند (شکل ۸-۱).



شکل ۸-۱

در فناوری‌هایی که اشاره شد، به دفعات یک فناوری را به‌عنوان راه‌حل یک مشکل شاهد بودیم. در عین حال در بسیاری موارد ظهور یک فناوری تازه مشکلات جدیدی را ایجاد می‌کرد. به عبارت ساده می‌توان گفت وجود هر مشکل یا نیازی باعث به وجود آمدن یک فناوری می‌شود،



شکل ۹-۱

ضمن این که همان فناوری نیز خود مشکلی را به وجود می‌آورد. این امر عملاً همواره ادامه داشته و باعث پیدایش فناوری‌های جدید شده است. شکل ۹-۱ پیدایش فناوری و بروز مشکل جدید را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



## ۱-۲- دسته‌بندی فناوری‌ها

برای استفاده‌ی مؤثر از فناوری و طراحی یک روش قوی در بازاریابی آن، لازم است ماهیت تغییرات اساسی را در فناوری دقیقاً بشناسیم. با نگاهی به این تغییرات و پیشرفت‌ها به الگویی دست می‌یابیم که ما را در جهت دسته‌بندی انواع فناوری یاری نماید.

به‌طور مثال در فناوری اطلاعات و بررسی تحول آن می‌توان سه مرحله را از هم متمایز ساخت.

### ۱-۲-۱- فناوری تحول‌زا: فناوری تحول‌زا گونه‌ای فناوری است که در جامعه تأثیر

انقلابی یا متحول‌کننده دارد.



#### — تلفن: تلفن یک فناوری

تحول‌زا است، که نحوه‌ی ارتباط ما را با یکدیگر کاملاً دگرگون ساخته و جای‌گزین سیستم‌های پست و تلگراف شده است (شکل ۱-۱۰).

شکل ۱-۱۰



#### — تلویزیون: تلویزیون یک فناوری

تحول‌زا است. برخلاف رادیو که بر انتقال صوت تأکید دارد تلویزیون بر انتقال تصویر تأکید می‌کند (شکل ۱-۱۱).

شکل ۱-۱۱

#### — کامپیوتر: کامپیوتر یک فناوری تحول‌زا است که شیوه‌ی کار و ارتباط ما را دگرگون ساخته

است. کامپیوتر کار محاسبه، دفترداری، شبیه‌سازی، مدل‌سازی، طراحی، تولید و... را برای ما ممکن می‌سازد. در شکل ۱-۱۲ نمونه‌ای از کامپیوترهای اولیه و در شکل ۱-۱۳ نمونه‌ای از کامپیوترهای مدرن نمایش داده شده است.



شکل ۱-۱۲



شکل ۱-۱۳

به طور کلی فناوری‌های تحول‌زا مستلزم سرمایه‌گذاری هنگفت است. از این رو معمولاً شرکت‌های بزرگ آن را ایجاد می‌کنند. گفتنی است ما هم اکنون به طور کامل در مرحله‌ی گسترش و انحصاری‌شدن تحول فناوریانه‌ی این سه (تلفن، تلویزیون و کامپیوتر) قرار داریم.

## ۱-۲-۲- فناوری گسترش‌یافته: فناوری گسترش‌یافته دامنه‌ای

جدید و کاربردهایی تازه برای فناوری فراهم می‌کند.

— **تلفن همراه:** تلفن همراه یک فناوری گسترش‌یافته

است. این تلفن رشته‌ای را که تلفن معمولی به شبکه‌ای ثابت

اتصال می‌دهد قطع می‌کند و جای‌گزین سیم‌هایی می‌شود

که صدای ما از میان آن عبور می‌کرد. این فناوری

امکان تحرک بیش‌تری به ما می‌دهد (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۴



شکل ۱-۱۵

— **باند عریض:** فناوری باند عریض یک فناوری گسترش یافته است که تعداد کانال ها را به چندین برابر افزایش می دهد. تلویزیون با وضوح بالا یکی دیگر از فناوری های گسترش یافته است که بر وضوح تصویر می افزاید (شکل ۱-۱۵).

— **شبکه سازی:** شبکه سازی یک فناوری گسترش یافته است که از کامپیوترهای مستقل، (کامپیوترهای بزرگ و یا شخصی)، فراتر می رود.

شبکه های کامپیوتر «درون شرکتی» و «بین شرکتی» و امروزه «اینترنت» با هزاران «وب سایت» را نیز باید به آن افزود. اکثر فناوری های گسترش یافته را شرکت های بزرگی، مانند صنایع تلفن و ارتباطات، ایجاد و بازاریابی می کنند.

۳-۲-۱ **فناوری انحصاری:** فناوری های انحصاری برای کارهای ویژه ای ایجاد شده اند مانند انشعاب اتوماتیک خصوصی (PBX) که امروزه در بیش تر شرکت ها دیده می شود.

— **تلویزیون انحصاری:** این تلویزیون ها دارای بخش های اختصاصی؛ مانند کانال های خرید خانگی، ایستگاه های جدید ۲۴ ساعته، کانال های فیلم و غیره هستند.

— **تلویزیون اینترنتی:** یک فناوری انحصاری در حال ظهور است و به منظور دسترسی به اینترنت از آن استفاده می شود.

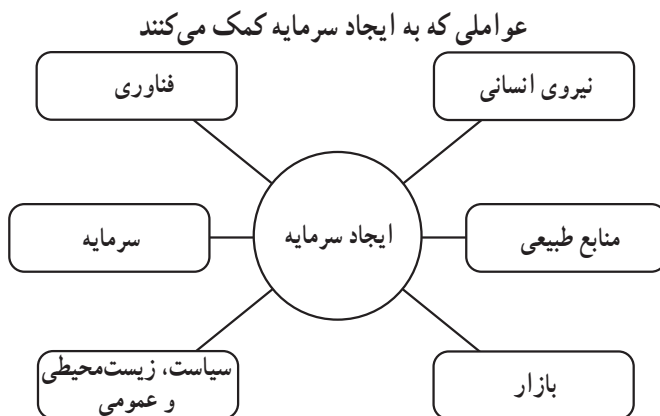
از آن جا که فناوری های انحصاری دارای کاربردهای ویژه اند، معمولاً آن ها را شرکت های کوچک ایجاد می کنند. مدیریت این فناوری ها با مهندسان یا کارآفرینانی است که دریافته اند چگونه می توان با برآوردن یک نیاز خاص، فرصت های تجاری را فراهم ساخت. آمار نشان می دهد که در ایالات متحده، در حال حاضر بیش از ۱۵ هزار محصول نرم افزاری مختلف با همه گونه کاربرد، برای کامپیوترهای مستقل وجود دارد. این وضعیت رشد سرسام آور فناوری های انحصاری را در رشته ی کامپیوتر نشان می دهد.

### ۳-۱- عوامل تأثیرگذار در فناوری

تمایز میان ابداع و ساخت بسیار مهم است. ابداع محصولات از تحقیق علمی و توسعه حاصل می شود در حالی که ساخت محصولات مستلزم دو عامل پیشرفت کیفی و استاندارد شدن محصول است.

۱-۳-۱- پیشرفت کیفی محصولات: چنین پیشرفتی بر مبنای هزینه‌ی نیروی کار در ساخت محصولات بیش‌تر، با استفاده از مهارت‌های مهندسی و فرهنگ کاری متعهدانه میسر می‌شود. در این صورت یک کشور می‌تواند در پیشرفت‌های کیفی پیشرو شود، هرچند ممکن است بیش‌تر کالاهایی را که ساخته، خود آن‌ها را ابداع نکرده و تنها کیفیت آن را بهبود بخشیده باشد.

۱-۳-۲- استانداردشدن: معمولاً وقتی محصولی ارتقا می‌یابد که روند تولید استاندارد شود. در این صورت، هزینه‌ی نیروی کار و تولید اهمیت پیدا می‌کند. به همین دلیل در دهه‌های اخیر شاهد انتقال تولید وسایل و دیگر کالاهای استاندارد شده از کشوری به کشورهای ارزان‌تر هستیم و استانداردشدن صنعتی از بی صنعتی دیگر پدیده‌ای است که دارد رخ می‌دهد. اکنون توسعه‌ی فناوری تقریباً همان کیفیت تولید را در هر نقطه‌ای از جهان امکان‌پذیر می‌سازد. وقتی روند استانداردشدن اتفاق می‌افتد، کشورهای که هزینه‌ی نیروی کار در آن‌ها زیاد است رقابت را بیش از پیش دشوار می‌یابند (شکل ۱-۱۶).



شکل ۱-۱۶

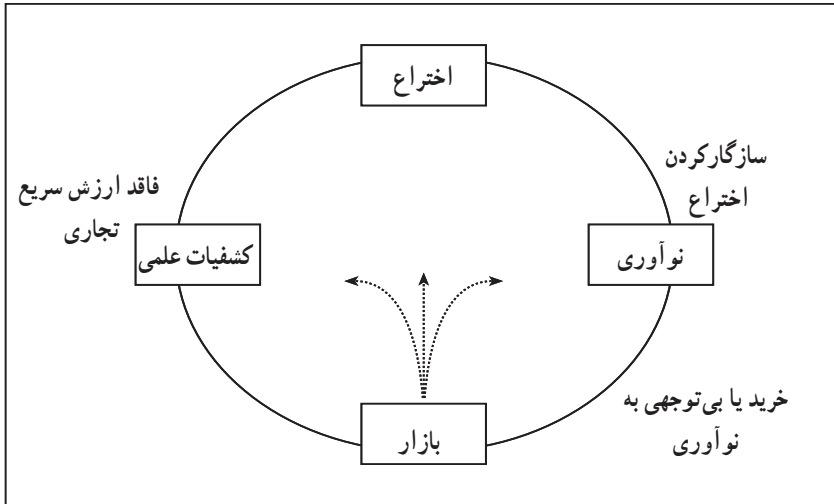
۱-۳-۳- نوآوری<sup>۱</sup>: واژه‌ی نوآوری امروزه به عمل یا فرآیند پدیدآوردن موارد نو (روش‌های فنی یا کارآیی صنعتی تازه) معنی شده است. هم‌چنین به معنی ابتکار نیز به کار می‌رود. اما اصطلاحاً نوآوری به هر نوع فرآیند فکری گفته می‌شود که مسئله را به طریق مفید حل کند. در جریان رقابت،

۱- (راستین رابینز ۱۹۹۱) نوآوری به اجرا گذاشتن یا تولید محصول جدید، خدمات، اصول و یا قبول روش‌های نو به صورت اقتصادی است که دارای طرح و برنامه است.

(ویکتور، ای، تامسون ۱۹۹۳) نوآوری به معنای ایجاد، قبول و اجرای ایده‌ها و فرآیندها و محصولات یا خدمات جدید است. بنابراین نوآوری، استعداد و توانایی تغییر یا انطباق را به وجود می‌آورد.

کلید حل مشکل، نوآوری در تولید محصولات است.

— رواج بازار: هر فناوری جدید غالباً در بدو اعلام خود با تحسین روبه‌رو می‌شود. اما تأثیر واقعی فکر یا محصولی جدید غالباً نه در هنگام اختراع یا حتی نوآوری و ارتقای آن بلکه هنگام رواج گسترده‌ی آن نمایان می‌شود (شکل ۱۷-۱).



شکل ۱۷-۱

در ادامه، مفاهیم و منظور دقیق هریک از اصطلاحات به اختصار شرح داده می‌شود.

**الف) نوآوری:** نوآوری فرآیند اخذ ایده‌ی خلاق و تبدیل آن به محصول، خدمات و روش‌های جدید عملیات است. نوآوری ناشی از به‌کار بستن هوش آگاهانه نسبت به حل مسائل و رکن اصلی پیشرفت و توسعه همه‌جانبه‌ی زندگی انسان است.

— **فرق خلاقیت و نوآوری:** خلاقیت بیش‌تر یک فعالیت فکری و ذهنی است. ولی نوآوری بیش‌تر جنبه‌ی عملی دارد. به عبارت دیگر خلاقیت اشاره به اندیشه‌های نو و فکر تازه است. ولی نوآوری به معنای کاربردی ساختن و به محصول و تولید رساندن افکار نو است.

گوئنز (۱۹۹۸) معتقد است که نوآوری به‌کارگیری ایده‌های نوین ناشی از خلاقیت است و می‌گوید: نوآوری می‌تواند محصولی جدید، خدمتی جدید یا راهی برای انجام کاری باشد. درحالی که خلاقیت توانایی و قدرت ایجاد فکر یا ایده‌ی جدید است. آلبرشت (۱۹۸۷) خلاقیت یک فعالیت ذهنی و عقلانی برای به‌وجود آوردن ایده جدید و بدیع است. حال آن‌که نوآوری تبدیل خلاقیت (ایده‌ی نو) به عمل و یا نتیجه است.

ب) **فرق ابداع با خلاقیت:** از اندیشمندان بین فرآیند خلاقیت و فرآیند ابداع تفاوت‌هایی قایل شده‌اند. در ظاهر ابداع به معنی نوآوری، با معنای خلاقیت یکسان است. ابداع، نتیجه‌ی حرکتی است که نقطه‌ی شروع در خلاقیت و حیطه‌ی فکر است.

خلاقیت از همان آغاز ارزشمند و قابل تحسین است ولیکن مانند یک پدیده‌ی خارجی قابل توصیف و مشاهده نیست. مثل شیئی مادی و یا نوشته یا گفتار که صورت ظاهری محسوس پیدا کند و قابل لمس و مشاهده باشد. بدین ترتیب مشخص می‌شود که ابداع بدون خلاقیت بی‌معنی است ولیکن خلاقیت بدون ابداع قابل تصور است.

پ) **اختراع:** اختراع به معنی نوآوری و ابداع یک روش جدید برای انجام کاری است. اختراع زاده‌ی فکری افراد است که به آن‌ها مخترع می‌گویند. اختراع حاصل فکر یک شخص و یا گروه است و قبل از آن وجود نداشته است.

ت) **ابتکار:** هر نوع راه‌حل فنی مربوط به شکل، ساختمان یا ترکیب شکل و ساختمان یک محصول، که موجب بهبود آن شود، ابتکار نامیده می‌شود.

ث) **کشف علم:** کشف علم به صورت ساده به معنی دست‌یابی و پیدا کردن دانش جدید راجع به موضوعات طبیعی است. البته صحت جدید بودن و علمی بودن و حقیقت داشتن کشف می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. شخص یا گروهی که کشف علمی جدیدی را ارائه کنند کاشف نامیده می‌شوند.

کشف علمی باعث گسترش بینش و درک انسان از طبیعت اطراف خود می‌شود ولی از همه مهم‌تر زمینه‌ی رشد و توسعه را برای فناوری فراهم می‌سازد. برای مثال کسی نمی‌داند کاشف علم مخلوط نشدن آب با چربی چه کسی است و یا در چه زمان و چگونه این کشف انجام گرفته است. ولی بدون این کشف پیدایش و توسعه فناوری چاپ افست امکان نداشته است. شکل ۱۸-۱ نشان می‌دهد چگونه سطح غیرچاپی فرم افست توسط آب (رطوبت) پوشیده می‌ماند و مرکب فقط اجازه پیدا می‌کند بر روی سطح باقی‌مانده (سطح چاپی) فرم انتقال یابد.



شکل ۱۸-۱

ج) فناوری و علم: مفهوم فناوری در بسیاری از مواقع با علم اشتباه می‌شود. علم با دنیای طبیعی مرتبط است، درحالی که روش استفاده از قوانین حاکم بر طبیعت، فناوری است. برای درک بهتر علم به مثال‌هایی توجه کنید:

اگر شیئی در هوا رها شود در اثر نیروی جاذبه به زمین می‌افتد (علم فیزیک). چرا فقط بعضی از گیاه‌ها می‌توانند در بیابان‌های خشک زندگی کنند (علم گیاه‌شناسی). آهن در مجاورت هوا یا اکسیژن ترکیب شده زنگ می‌زند (علم شیمی). نفت بیش‌تر در اعماق زمین در لایه‌های سنگی به‌خصوص یافت می‌شود (علم زمین‌شناسی).

علم با درک و فهم سروکار دارد و فناوری با روش انجام کار. علم به ما کمک می‌کند تا بفهمیم چگونه کاری را بهینه انجام دهیم. پیشرفت در عرصه‌ی علم را «کشف» و در عرصه‌ی فناوری «اختراع» می‌نامند.

## آزمون پایانی (۱)

- ۱- مفهوم درست فناوری کدام است؟  
(الف) شناخت فن (ب) راهکار توسعه  
(ب) فرآیند توسعه (ت) فرآیند بهبود زندگی
- ۲- فناوری کدام دستگاه به سبب برطرف نکردن نیاز جامعه از بین رفت؟ ماشین ...  
(الف) چاپ سیلندری (ب) حروف چینی سطری  
(ب) چاپ فلکسو (ت) حروف چینی فتویی
- ۳- دسته‌بندی درست دوره‌های فناوری کدام است؟ دوران ...  
(الف) قبل از تاریخ، قرون وسطی، معاصر  
(ب) عصر سنگ، عصر بخار، عصر الکتریسیته  
(ب) اولیه، پیشرفته، فوق پیشرفته  
(ت) پیش‌صنعتی، صنعتی، پسا‌صنعتی
- ۴- در تاریخچه‌ی فناوری چاپ قدیمی‌ترین اثر مربوط این فناوری کدام است؟  
(الف) مهرهای چوبی (ب) حروف سفالی  
(ب) مهرهای استوانه‌ای (ت) حروف مسی
- ۵- مزیت فناوری سیستم مُنوتایپ نسبت به لاینوتایپ کدام است؟  
(الف) امکان حروف چینی بدون غلط  
(ب) عدم تعویض سطر در غلط‌گیری  
(ب) حروف چینی با سرعت بیش‌تر  
(ت) مصرف کم‌تر آلیاژ حروف
- ۶- دستگاه اسکندر در کدام بخش صنعت چاپ تحول‌بزرگی به‌وجود آورد؟  
(الف) حروف چینی سربی (ب) فتولیتوگرافی  
(ب) کارهای تکمیلی (ت) پس از چاپ
- ۷- در سال ۱۹۷۶ فناوری اشعه‌ی لیزر در کدام دستگاه به‌کار گرفته شد؟  
(الف) حروف چینی و پس از چاپ



(ب) چاپ و پس از چاپ

(پ) فتولیتوگرافی و پس از چاپ

(ت) حروفچینی و فتولیتوگرافی

۸- فناوری به عنوان کدام عامل به جامعه عرضه می شود؟

(الف) تسهیل کار (پ) ارائه ی کار نو

(ب) راه حل مشکل (ت) نشانه ی پیشرفت

۹- دستگاه تلفن جزء کدام فناوری ها محسوب می شود؟

(الف) تحول زا (پ) پیشرفته

(ب) گسترش یافته (ت) انحصاری

۱۰- نام فناوری ای که دامنه ی جدید و کاربرد تازه برای فناوری فراهم می کند

کدام است؟

(الف) انحصاری (پ) تحول زا

(ب) گسترش یافته (ت) تأثیرگذار

۱۱- شبکه سازی جزء کدام فناوری محسوب می شود؟

(الف) صنعتی (پ) پسا صنعتی

(ب) انحصاری (ت) گسترش یافته

۱۲- فناوری های انحصاری را معمولاً کدام شرکت ها ایجاد می کنند؟

شرکت های ...

(الف) بزرگ (پ) کوچک

(ب) خیلی بزرگ (ت) متوسط

۱۳- تأثیر واقعی فکر یا محصول جدید در کدام زمان نمایان می شود؟

(الف) هنگام رواج گسترده (پ) قبل از رواج

(ب) آغاز معرفی محصول (ت) پس از رواج

۱۴- به فعالیت فکری و ذهنی چه می گویند؟

(الف) نوآوری (پ) اندیشه ی نو

(ب) خلاقیت

(ت) ابداع

۱۵- هر نوع راه حل فنی مربوط به مشکل که موجب بهبود محصول شود چه

نامیده می شود؟

(الف) نوآوری

(پ) ابتکار

(ب) اختراع

(ت) خلاقیت

۱۶- نام پیشرفت در عرصه ی علم و فناوری به ترتیب کدام اند؟

(الف) کشف - اختراع

(پ) ابتکار - کشف

(ب) اختراع - نوآوری

(ت) اختراع - کشف