

کتابخانه



# دایرة المعارف

## جهان در قرن آینده

مؤلف: آنتونی ویلسون - کلابو گینورد  
مترجمین: سید حسین ابرایی - حامد رهبر مدامی



ماشین ها

زندگی روز مره

ارتباطات

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# دایرة المعارف جهان

## در قرن آینده

ارتباطات - ماشین‌ها - زندگی روزمره

Download from: [aghalibrary.com](http://aghalibrary.com)

ویراستار: کلایو ویلسون  
طراح: وننا آلتام - مایک باکل  
هماهنگ کننده: نیک استودارت

مؤلفین: آنتونی ویلسون  
کلایو گیتورد

مترجمین:

بخش زندگی روزمره: سید حسین ایرایی  
بخش‌های ارتباطات، ماشین‌ها: حامد رهبر مدامی  
ویراستار: سید حسین ترایی





انتشارات پیام آزادی

## دایره‌المعارف جهان در قرن آینده

تألیف: آنتونی ویلسون - کلابور گینورده  
جان فاردن - کریک وود  
مترجمین:

بخش زندگی روزمره: سید حسین ایرانی  
بخش‌های ارتباطات، ماشین‌ها: حامد رهبر مدایی  
حروفچینی: سمیه حیدری  
ویراستار: سید حسین ترابی  
مدیر هنری و اجرای کامپیوتری و صفحه آرایی:  
سید جواد سادات، یوسف بابایی درویش  
ناشر: انتشارات پیام آزادی  
چاپ دوم: ۱۳۸۸ - شماره‌گان: ۴۰۰۰ جلد  
لیتوگرافی: نوین گرافیک  
چاپ: تهران بدر

تهران- خیابان جمهوری اسلامی - بین بهارستان و استقلال  
کوچه شهید مظفری بن بست یکم- پلاک ۲  
تلفن: ۳۳۹۰۵۵۱۵ - ۲۳۹۲۶۲۹۴ - نمایه: ۳۳۹۳۵۷۶۱

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

[Zamani224@yahoo.com](mailto:Zamani224@yahoo.com)

Wilson, Anthony

ویلسون، آنتونی

دایره‌المعارف جهان در قرن آینده ارتباطات - ماشین‌ها - زندگی روزمره / مترجمین: سید حسین ایرانی و سید جواد سادات درویش / مترجمین: سید حسین ایرانی، بخش‌های ارتباطات، ماشین‌ها / حامد رهبر مدایی، ویراستار: سید حسین ترابی / تهران: پیام آزادی، ۱۳۸۵.  
۱۹۲ ص، مصور، رنگی.  
ISSN 978-964 - 302 - 687 - 5

فهرست‌نویس: دانش اطلاعات فیبا  
The kingfisher encyclopedia of the future, 2001  
عبان‌لسلی

۱- تکنولوژی - آینده نگر - دایره‌المعارف‌های کودکان و نوجوانان ۲- علوم - آینده‌نگری  
- دایره‌المعارف‌های کودکان و نوجوانان ۳- تکنولوژی - آینده‌نگری ۴- آینده‌نگری: نقد گینورده  
کلابور - Gifford, Clive / آنتونی ویلسون، حسین، مترجم: جواد سادات، حامد، ۱۳۸۰، مترجم:  
سید حسین ترابی، ویراستار: سید حسین ترابی

۳-۳۱۲۹

T ۲۷۱۱ و ۹۰۴

۱۳۸۵

۳۸۵-۳۶۲۲

کتابخانه ملی ایران

دايرة المعارف جهان

در قرن آينده



## بخش ارتباطات

۶	.....	مقدمه
۸	.....	چشم انداز فناوری‌ها در دهه‌های آینده
۱۸	.....	زندگی با رایانه‌ها
۲۰	.....	عصر ریز پردازنده
۲۲	.....	تراشه‌ها در تمام وسایل
۲۴	.....	کاربرد رایانه در دستگاه‌های کنترل
۲۶	.....	استفاده از رایانه‌ها
۲۸	.....	جابه‌جایی اطلاعات
۳۰	.....	کار با کلمات
۳۲	.....	حفظ تماس
۳۴	.....	صحبت کردن لذت‌بخش است
۳۶	.....	ارتباط لیزری
۳۸	.....	بدون سیم
۴۰	.....	دسترسی به شبکه
۴۲	.....	سرگرمی
۴۴	.....	دنیاهای مجازی
۴۶	.....	هنرهای الکترونیکی
۴۸	.....	تصاویر متحرک
۵۰	.....	تنظیم امواج
۵۲	.....	جهان در خانه شما
۵۴	.....	دهکده جهانی
۵۶	.....	خانه متصل به کامپیوتر
۵۸	.....	زندگی کنید و بیاموزید
۶۰	.....	کار در خانه
۶۲	.....	دیدبانی
۶۴	.....	دیدبان خانه
۶۶	.....	دیدبان زمین
۶۸	.....	دیدبان فضا

## بخش زندگی روزمره

۱۲۲	خانه‌ها و شهرها
۱۲۴	شهرهای آینده
۱۲۶	همزیستی
۱۲۸	خانه‌های آینده
۱۳۰	ساختمان
۱۳۲	حمل و نقل
۱۳۴	اتومبیل آینده
۱۳۶	در جاده‌ها
۱۳۸	حمل مسافر و کالا
۱۴۰	حمل و نقل دریایی
۱۴۲	فرودگاه‌ها و مسافرت هوایی
۱۴۴	هواپیماهای مسافری
۱۴۶	کار و بازی
۱۴۸	طرز کار کردن
۱۵۰	آموزش در آینده
۱۵۲	جهانگردی و مسافرت
۱۵۴	فعالیت‌های اوقات فراغت
۱۵۶	ورزشهای آدرنالین
۱۵۸	زندگی سالم
۱۶۰	آب و هوا، آب و فاضلاب
۱۶۲	کشاورزی در آینده
۱۶۴	تکنولوژی زیستی
۱۶۶	مهندسی ژنتیک
۱۶۸	راه علاج
۱۷۰	ترمیم بدن انسان
۱۷۲	توقف زمان
۱۷۴	واژنامه

## بخش ماشین‌ها

۷۰	ماشین‌ها در صنعت
۷۲	روبات‌ها در کار
۷۴	کارخانه‌های هوشمند
۷۶	ریز ماشین‌ها
۷۸	نانو تکنولوژی
۸۰	مواد جدید
۸۲	تولید انرژی
۸۴	سوخت‌های فسیلی
۸۶	انرژی اتمی
۸۸	انرژی از هسته‌ها
۹۰	مهار نیروهای طبیعت
۹۲	کارایی بیشتر
۹۴	ماشین‌های نظامی
۹۶	جاسوسی و دفاع
۹۸	سلاح‌های شخصی
۱۰۰	دستگاه‌های پرتاب
۱۰۲	میدانهای جنگ در آینده
۱۰۴	ماشین‌ها، دور و نزدیک
۱۰۶	در خانه
۱۰۸	روبات‌های خانگی
۱۱۰	خرید و امور بانکی
۱۱۲	ماشین‌ها در مناطق خطرناک
۱۱۴	ماشین‌های زیر آب
۱۱۶	ماشین‌ها در فضا ۱
۱۱۸	ماشین‌ها در فضا ۲
۱۲۰	خانه‌های جدید ما

## مقدمه

ما، در آغاز یک میلیون سال دیگر، به یک عصر تکنولوژیکی جدید، وارد می‌شویم. دوره صنعتی، راه را برای عصر اطلاعات آماده کرده است، تمدنی که بر اساس ریزپردازنده‌ها، مغز در داخل رایانه‌ها، ماهواره‌ها، تلفن‌های همراه و وسایل بی‌شمار دیگر، پایه‌ریزی شده است.

دایرةالمعارف جهان آینده، با طراحی ابتکاری و متن هیجان‌انگیز خود، آشکار می‌کند که چگونه این اختراعات شگفت‌انگیز روش ارتباطات ما را تغییر داده است و کاوش می‌کند که چگونه پیشرفتهای جدید، تقریباً در تمامی ظواهر زندگی ما، انقلابی ایجاد کرده است.

در سال ۲۰۰۶ شبکه‌های ماهواره‌ای تماس با هر کسی در هر جای زمین را ممکن می‌سازد، همانطور که فیبرهای نوری نیز اینترنت بسیار کند در دهه ۱۹۹۰ را به یک شاهراه اطلاعاتی واقعی تبدیل خواهد کرد. در سال ۲۰۱۵ تلفن‌های هولوگرافیک از لیزر استفاده می‌کنند تا یک تصویر 3D بسیار واقعی از کسانی که در دو طرف خط قرار دارند خلق کنند. و در سال ۲۰۲۰، رایانه‌ها کاملاً به کاربر عکس‌العمل نشان می‌دهند، چهره‌ها را می‌شناسند، از دستورات شفاهی پیروی می‌کنند و حتی سلامتی ما را کنترل می‌کنند.

این کتاب، همچنین نگاهی به آغاز انقلاب ارتباطات خواهد داشت، با برجسته کردن پیشرفت‌های تاریخی بسیار مهم مانند تلگراف و تلفن و بسیاری از اختراعات قبلی مانند ترانزیستور و لیزر، بدون آن‌ها رایانه، اینترنت و سایر سیستم‌های ارتباطی که جهان آینده را اداره می‌کنند وجود نداشتند.

فصل‌های این کتاب نشان می‌دهد که زندگی انسان عصر اطلاعات چقدر با زندگی امروز و گذشته متفاوت خواهد بود. اختراعات جدیدی که کشف می‌شود بر محل زندگی ما، طریقه آموختن ما، روش انجام کار ما و طریقه سپری کردن اوقات فراغت ما تأثیر می‌گذارد.

برای درک آینده باید گذشته را مرور کنیم زیرا آینده از گذشته می‌آید. اکتشافاتی که توسط دانشمندان در دو قرن گذشته انجام گرفته، ما را به راه‌های ارتباطی سریعتر مانند تلگراف و تلفن راهنمایی کرده است. سینما، رادیو و تلویزیون نیز در ادامه آمدند اما نقطه آغاز، اختراع ترانزیستور و لیزر، در اواسط قرن بیستم بود. بدون آن‌ها رایانه‌ها،

اینترنت و تمام سیستم‌های ارتباطی سریع امروز و فردا، وجود نخواهند داشت. هیچ کس نمی‌تواند بگوید آینده دقیقاً چگونه خواهد بود. بعضی از پیش‌بینی‌های این کتاب ممکن است هرگز اتفاق نیفتند و بعضی نیز ممکن است زودتر یا دیرتر از پیش‌بینی، ظاهر شوند. همچنین پیشرفت‌های غیر قابل‌تصورى اتفاق خواهد افتاد و امکاناتی فراهم خواهد شد که هیچ‌کس در خواب هم ندیده است. اما یک پیش‌بینی حتمی است وقتی الکترونیک آینده، چیزی را که ذخیره کرده است ظاهر کند، بسیار هیجان‌انگیز خواهد بود.

امروزه (برای برخی از مردم) تصور زندگی بدون رایانه، مراقبت‌های بهداشتی یا هواپیما مشکل است. در خلال قرن گذشته، این دستاوردها و بسیاری نوآوری‌های دیگر، زندگی ما را تغییر داده‌اند. در آینده هم با موفقیت‌های تازه‌ای که در زمینه‌های گوناگون پزشکی، واقعیت مجازی (Virtual Reality) تولید مواد غذایی و حمل و نقل حاصل می‌شود، طرز کار کردن، آموختن، سفر کردن و گذراندن اوقات فراغت ما نیز همچنان تغییر خواهد کرد.

در خانه‌های هوشمند، شما قادر خواهید بود با استفاده از مواد جدید، شکل و رنگ اثاثیه خود را تغییر دهید، و با بهره‌گیری از ابزارهای هوشمند از ورود افراد مزاحم جلوگیری کنید. سفرهای درون شهری شما با وسائط نقلیه برقی و بدون راننده انجام خواهد گرفت، و برای سفرهای طولانی، هواپیماهای هایپرسونیک (Hypersonic) شما را در کمتر از سه ساعت به آن طرف دنیا خواهند برد.

دور از انتظار نیست که شما شاهد پیشرفت‌های گسترده‌ای در زمینه بهداشت و درمان خصوصاً رشد چشمگیر متوسط عمر و ژن درمانی برای جلوگیری از بسیاری بیماری‌ها باشید. آموختن و کار کردن نیز به وسیله فناوری جدید پیش خواهد رفت و اوقات فراغت برخی از مردم صرف ورزش‌های آدرنالین (Adrenaline Sports) خواهد شد. اما بعضی از مردم ممکن است ترجیح دهند به دور از این دنیای پرهیجان، در خانه بمانند و اوقات فراغت خود را در آسایش بگذرانند.

ناشر

اردیبهشت ۱۳۸۵





## چشم انداز فناوری‌ها در دهه‌های آینده

### عمر طولانی‌تر و جاودانگی دیجیتال

علوم پزشکی به سرعت در حال توسعه هستند. در بیست سال آینده، همگام با رعایت دقیق نکات بهداشتی و کاهش مرگ‌ومیر، امید به زندگی شاید از مرز ۱۳۰ سال نیز فراتر رود. در سایه پیشرفت علوم پزشکی و فناوری اطلاعات، امکان ذخیره‌سازی محتوای ذهن انسان در ابزارهای الکترونیکی میسر خواهد بود. این فناوری امکان آن را فراهم می‌سازد که انسان پس از مرگ نیز گونه‌ای از زندگی دیجیتال را ادامه دهد. شخصی را تصور کنید که در مراسم تدفین خود برای حاضران سخنرانی می‌کند.

در دو دهه‌ی آینده، شناخت ما از بدن و اندام‌های آن عمیق‌تر می‌شود و در مقایسه با امروز برای حفظ سلامت و زندگی، تصمیم‌های درست‌تری می‌گیریم. بیش از ۹۵ درصد اعضای بدن از بافت‌ها و ساختارهایی هستند که تا سال ۲۰۲۰ می‌توان به کمک روش‌های تلفیقی یا اندام‌های مصنوعی در آزمایشگاه‌های مجهز آن‌ها را بازسازی یا تعویض کرد.

فناوری اطلاعات به بالندگی و شکوفایی هرچه بیشتر علوم پزشکی کمک فراوان خواهد کرد. شاید در بیست سال آینده هر فردی علاوه

بر همراه داشتن سوابق کامل پزشکی که شامل انواع اسکن‌های فوری و دقیق و شرح جراحی‌هاست، بتواند نمایشگرهای پزشکی را نیز در رایانه‌ی همراه خود داشته باشد. محیط الکترونیکی ویژه‌ی مسافه و وظیفه‌ی مراقبت از فرد را بر عهده دارد. در مقابل حواس و وضعیت فیزیکی بدن به‌طور خودکار از خود واکنش نشان می‌دهد و به‌طور مثال در شرایط اضطراب و افسردگی احتمالی، با استفاده از فنون پزشکی، نگرانی و شاید بیماری‌های دیگر را برطرف می‌کند. رایانه‌ها نیز از راه اتصال به سامانه‌ی عصبی ما، قادر خواهند

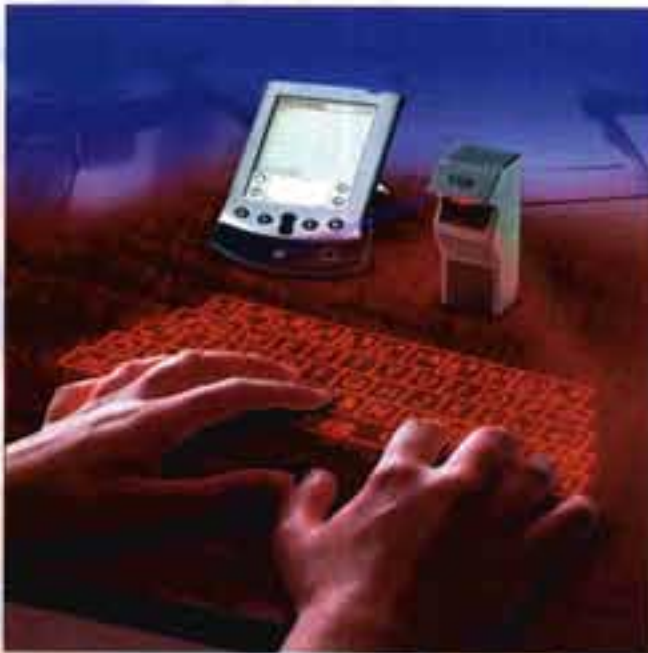
بود آن‌چه را که حس می‌کنیم، به‌خوبی درک و حتی در صورت لزوم حواس ما را تحریک کنند. به‌این ترتیب، محیط پیرامون ما به‌طور کامل به حسگرهای دقیق مجهز خواهد



شد این پیشرفت‌های خیره‌کننده، نقطه‌ی آغازین فرایند طولانی هم‌گرایی انسان و ماشین است که نتیجه‌ی آن، تولد انسانی کاملاً الکترونیکی است که پیش از پایان همین قرن زاده می‌شود.

### تحصیل و کار از راه دور

پیشرفت فناوری، روش انجام کار و امرار معاش را دگرگون خواهد کرد. برای مثال فعالیت در بخش صنعت و کشاورزی یا انجام فعالیت‌های دیگر در مقایسه با امروز، نیروی کار کم‌تری طلب می‌کند و اغلب صنایع و خدمات، خودکار خواهند شد. پیش‌تر شرکت‌ها و بنگاه‌های کسب‌وکار فقط براساس نیاز پروژه‌ها به جذب و استخدام نیروی انسانی اقدام می‌کنند. افراد به کار گرفته شده در پروژه‌ها نیز با استفاده از فناوری اطلاعات از فاصله‌های دور وظایف خود را انجام



برخی از معلمان و استادان، هم‌اکنون نیز آموزش‌های خود را از راه اینترنت آرایه می‌کنند.

در دو دهه‌ی آینده، تحصیل، با سرگرمی و تفریح عجیب خواهد شد. حتی امروز نیز ضرورت تلفیق این دو موضوع مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال یک پایگاه هوایی در آمریکا نوعی فضاپیما تولید کرده است که بازدید کنندگان پس از سوار شدن بر آن در فضای مجازی به گشت‌وگذار می‌پردازند و تصاویر مجازی را به شکل سه بعدی مشاهده می‌کنند. در آینده به کمک لنزهای سه بعدی و اتصال سامانه‌های اطلاعاتی به سامانه‌ی عصبی، فرد می‌تواند با ایجاد نوعی حس مصنوعی، در تخیلی‌ترین مکان‌ها، واقعی‌ترین گشت‌وگذار را تجربه کند.

محیط‌های مجازی فراوانی برای سرگرمی، ورزش، تحصیل، خرید و ملاقات‌های اداری ایجاد می‌شود. رایانه‌های پیشرفته، مکان‌های خیال‌انگیزی را برای زندگی فراهم می‌کنند؛ مکان‌هایی که گریزگاه مناسبی برای فرار از حقایق آزار دهنده هستند. اما باید امیدوار



می‌دهند و با سایر همکاران ارتباط برقرار می‌کنند. کار در چنین فضای مجازی‌ای چنان رواج خواهد داشت که هیچ‌کس تصور نمی‌کند که در محل کار حضور ندارد. کارکنان و نیروی کار با پایان یافتن هر پروژه، در شغل دیگری به‌کار گمارده می‌شوند؛ اما این تغییر شکل به معنای تغییر مکان فیزیکی نیست. فناوری اطلاعات فاصله‌ها را کم‌تر و کم‌تر می‌کند و تقلیل آمدوسد بین محل کار و زندگی به معنای کاهش فشار روانی، کاهش اتلاف درآمد و زمان خواهد بود که رضایت افراد جامعه را در پی خواهد داشت.

کسب‌وکار در حوزه‌ی دولتی به‌سوی وضع کردن مالیات‌های بین‌المللی حرکت خواهد کرد. در چنین فضایی شرکت‌ها نمی‌توانند با تغییر مکان فعالیت یا جابه‌جایی نرم‌افزارها در شبکه، از زیر بار پرداخت مالیات، شانه خالی کنند. تمام معاملات تجاری به‌صورت خودکار و کامل، تحت نظارت قرار می‌گیرد و فرار مالیاتی به افسانه‌ها خواهد پیوست.

تحصیل و کسب دانش، به دانشگاه یا مدرسه‌ای خاص محدود نمی‌شود؛ بلکه دانش‌آموزان و دانشجویان از طریق شبکه‌ی جهانی وب در سخنرانی‌های مهم شرکت می‌کنند؛ از موضوعات آموزشی مطلع خواهند شد و تمام شیبه‌سازی‌ها را در سامانه‌های رایانه‌ای می‌بینند.

باشیم که جامعه‌گریزی به معضل اجتماعی تبدیل نشود.

جامعه‌ی آینده، سالخوردگان، و بازنشستگان زیادی خواهد داشت. جوانان ناچار هستند برای رفاه سالخوردگان مالیات بیش‌تری بپردازند. این موضوع ممکن است بحران‌هایی را بین نسل‌ها ایجاد کند. افراد جوان‌تر به مهاجرت‌های الکترونیکی و یافتن فرصت‌های شغلی در همه‌ی نقاط زمین اقدام می‌کنند؛ در حالی که مهاجرت‌های فیزیکی به سایر کشورها نیز هم‌چنان ادامه می‌یابد.



در سال‌های آینده، تنهایی برای سالخوردگان، سخت و طاقت‌فرسا

نخواهد بود؛ زیرا می‌توانند به کمک صفحات نمایش بزرگ، از طریق تصاویر واقعی با دوستان و آشنایان خود ارتباط داشته باشند و حتی دوستان جدیدی با علایق مشترک پیدا کنند. ارتباطات، محدود به محیط‌های جغرافیایی نخواهد بود؛ افراد با فاصله‌های فیزیکی بسیار دور می‌توانند عضو فعال جوامع اینترنتی باشند. این جوامع، دارای قدرت سیاسی خواهند بود و در عرصه‌ی



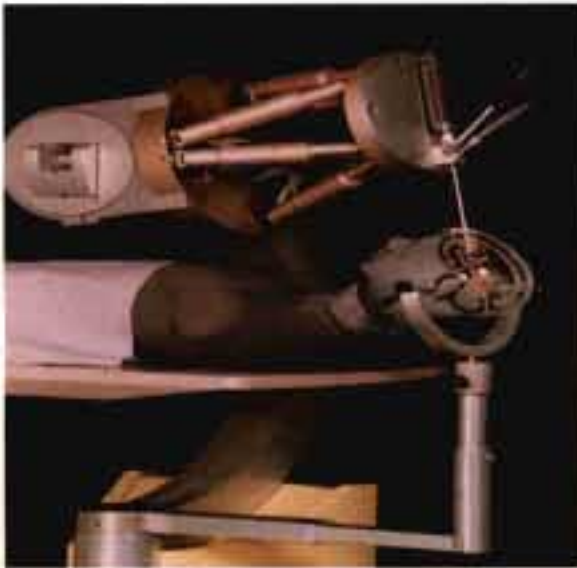
جامعه، تأثیر زیادی خواهند داشت.

### انرژی سبز، محیط سالم

تمام فناوری‌های نوظهور، نیازمند انرژی هستند. انرژی خورشیدی تا اندازه‌ی زیادی این نیاز را برآورده خواهد ساخت. انرژی لازم برای حمل‌ونقل نیز از راه تجزیه‌ی آب و تولید هیدروژن سوختی فراهم خواهد شد. اشکال دیگر انرژی‌های تجدیدپذیر نیز توسعه خواهد یافت؛ اما هم‌چون هسته‌ای تا سال ۲۰۲۰ کاربرد نخواهد یافت.

محیط زیست و سلامتی آن، روندی رو به گسترش خواهد داشت و مصرف سوخت‌های فسیلی کاهش خواهد یافت. مطالعات علمی زیست‌محیطی، گسترش روز افزونی خواهد یافت. در این دوره‌ی فراروی بشر، نیاز اساسی جوامع، مطالعات کارشناسانه‌ی مسایل خواهد بود و از واکنش‌های احساسی که اغلب ضد و نقیض هستند، دوری می‌شود.

برخی از مردم، اعتماد زیادی به کلان‌شرکت‌ها نخواهند داشت و علاقه‌مند خواهند بود که غذای مورد نیاز را خود تهیه کنند. شرکت‌های زراعی، خدمات خود را به شکل برون‌سپاری انجام خواهند داد و نیازهای غذایی را بر اساس ذوق و خواسته‌ی مشتریان متعدد، تهیه خواهند کرد. حدود سال‌های ۲۰۲۰، حسگرهای پیشرفته به کمک صنعت کشاورزی



و مواد غذایی می‌آیند و شرایط آب و هوایی، حمله‌ی آفات را کنترل خواهد کرد. ممکن است گرده‌افشانی و باروری بیش‌تر محصولات از طریق حشرات، به دلیل تابش شدید آفتاب توسط تابشگرهای ماهواره‌ای و تغییرات ژنتیکی یا مشکل روبه‌رو شود. برای رفع این مشکل در سال‌های آینده، شاهد استفاده‌ی گسترده از حشرات روباتیک خواهیم بود.

### لوازم خانگی

دوست‌داران لوازم خانگی در منازل از آینده‌های دیجیتالی حمام، دوربین‌های تعبیه شده در ساعت مچی، اکواریم‌های مجازی، لوازم نقاشی دیجیتالی و کاغذ دیواری هوشمند استفاده خواهند کرد. کاغذ دیواری هوشمند، خود را با وضعیت روحی و کنش‌های ساکنان منزل تطبیق داده، سر و صدای آزار دهنده‌ی محیط را به پایین‌تری حد ممکن می‌رساند. همه‌ی این محصولات، راه‌آورد دهه‌ی نخست خواهد بود. بلافاصله پس از این محصولات، لوازم منزل و آشپزخانه‌ی هوشمند که می‌توانند خواسته‌های شما را حدس بزنند، وارد بازار مصرف خواهند شد. در این دهه، شاهد ظهور روان‌شناسان روبات‌ها خواهیم بود. این روان‌شناسان،





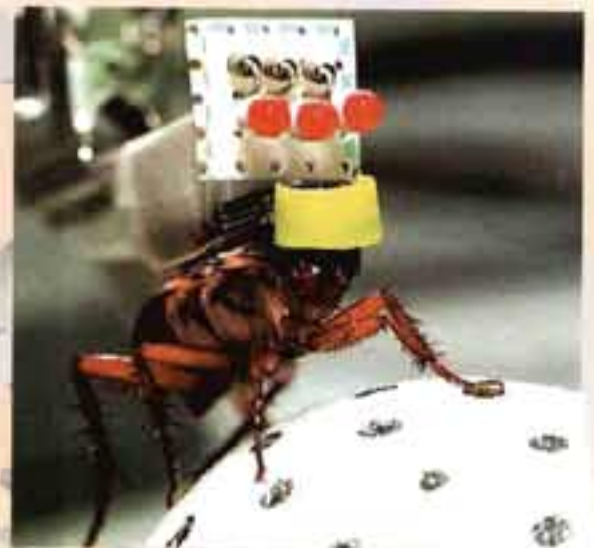
اقدامات اشتباه و برنامه‌ریزی‌های نادرست روبات‌ها را اصلاح می‌کنند. اغلب لوازم هوشمند، قادر خواهند بود با روان‌شناسان خود یا حتی شما به‌شکلی محسوس و از راه امواج صوتی گفت‌وگو کنند.

صفحه نمایش‌های بسیار پیشرفته در ساختمان‌ها جایگزین پنجره‌هایی خواهند شد که جاذبه و زیبایی قابل قبولی نداشته‌اند. این پنجره‌های مدرن، احساس حضور در محیطی دل‌پذیر را به‌وجود می‌آورند و برای اجتناب از تکراری بودن محیط، هر روز چشم‌انداز تازه‌ای از محیط بیرونی ایجاد می‌کنند که بسیار چشم‌نواز خواهد بود. برای مثال، شما می‌توانید از راه این پنجره‌های هوشمند، گاری‌ها، اسب‌ها و صداهای دلنشین آن‌ها را در فضای بازسازی شده‌ی متعلق به دوپست سال قبل مشاهده کنید.

### زندگی با ماشین

تا پایان سال ۲۰۲۰، ارتباط صوتی کامل با ماشین‌ها تحقق خواهد یافت و برای همیشه در چشم‌انداز فعالیت‌های نوظهور جایگاه ویژه‌ای خواهد داشت. گذشته از این، انتظار می‌رود انسان بتواند پیرامون هر

دارند. ذخیره‌سازی اطلاعات بر روی دیسک و لوح، از اعتبار ساقط می‌شود و قطعات سخت‌افزاری کم‌تر به‌چشم خواهند آمد. آپرایانه‌ها جایگزین هیأت مدیره‌ی شرکت‌های بزرگ در فضای مجازی خواهند شد. این آپرمدیران رایانه‌ای بیش از یک میلیارد پردازشگر را در خود جای می‌دهند. اغلب این رایانه‌ها از فناوری محاسبه‌ی مولکولی برخوردار می‌شوند و انواع روباتیک آن‌ها به‌راحتی حرکت می‌کنند و جابه‌جا می‌شوند. روبات‌های دهه‌ی آینده به حسگرهایی مجهز هستند که از نظر توانمندی، بر موجودات طبیعی برتری دارند. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰، توانمندی‌های روبات‌ها با انسان‌ها برابری کند. آن‌ها در مزرعه، کارخانه، منزل و محل کار، فعال خواهند بود. برخی از روبات‌ها به‌اندازه‌ی یک حشره خواهند بود و به



موضوعی با ماشین‌ها گفت‌وگو کند و ماشین‌ها نیز آن قدر هوشمند خواهند بود که از ما تقاضاهایی را مطرح کنند، یا پاسخ پرسش‌های ما را بدهند. این احتمال، بسیار نزدیک به واقعیت خواهد بود که رایانه‌ها چهره و شخصیتی انسانی داشته باشند. این گونه ترکیب بین انسان و ماشین، بسیار طبیعی خواهد بود. دو دهه‌ی پیشی رو سرشار از تحولات بزرگ در قلمرو رایانه‌ها خواهد بود؛ آن‌ها به‌هیچ وجه شبیه رایانه‌های امروزی نیستند و کم‌تر می‌توان آن‌ها را با چشم مشاهده کرد. رایانه‌ها در همه‌ی بخش‌های زندگی ما حضوری پنهانی خواهند داشت و اغلب وسایل پیرامون ما به رایانه‌های خاص خود مجهز می‌شوند. این رایانه‌ها صد هزار بار و شاید یک میلیون بار سریع‌تر از رایانه‌های امروز هستند. حافظه‌ی هر رایانه در مقیاس میلیون گیگابایت خواهد بود که سرعت و دقتی به‌مراتب بیش از معز انسان



بود که باعث محو تدریجی ارزشهایی همچون دلار، یورو و پین می‌شود. مردم دیگر به پول‌های موجود که کاربرد جهانی ندارند، توجهی نمی‌کنند.

در این شرایط و با حضور سامانه‌ی یکپارچه‌ی اقتصادی ممکن است به واریز پول و سپردن آن به بانک، نیازی نباشد. در چنین حالتی بانک‌ها باید خدمات جدیدتری ارائه دهند؛ یا این‌که از صحنه‌ی تجارت خارج شوند.



### حمل و نقل خودکار

دنیا‌ی جدید به سامانه‌ی یکپارچه‌ی اطلاعات حمل و نقل مجهز خواهد بود. این گونه سامانه‌ی نیازمند نظام مدیریتی کارآمدی است که بتواند حجم روز افزون آمدوشد را هدایت کند این سامانه با برنامه‌ریزی اصولی، ظرفیت جاده‌ها را دو برابر می‌کند و از اضطراب ناشی از آمدوشد می‌کاهد قبل از آغاز سفر، رایانه‌ی در خصوص مسیر به ما مشاوره می‌دهد تا سفرمان سبز باشد و به آلودگی محیط زیست نینجامد. مسافران اقصا نقاط جهان که بیش از پنج میلیارد نفر از آن‌ها مسافران هوایی خواهند بود، ۵۰ تریلیون کیلومتر را طی

باغچه و چمن رسیدگی می‌کنند؛ برگ‌های زرد را یک‌به‌یک جمع‌آوری می‌کنند و در سطل زباله می‌ریزند. شماری از روبات‌ها اسباب‌بازی هستند؛ برخی دیگر، حیوان خانگی به حساب می‌آیند و بعضی، ورزشکاران و مربیان قابل‌ی خواهند بود. تا پایان دو دهه، روبات‌های فیلم‌های تخیلی هالیوودی محقق نخواهد شد؛ اما بسیاری از روبات‌ها ویژگی‌های ارگانیک خواهند داشت. تعدادی از این روبات‌ها از ماهیچه‌های ژلاتینی برخوردار می‌شوند که بسیار شبیه به ماهیچه‌های طبیعی است. روباتی را تصور کنید که در کنار آبگیر باغ مشغول ماهی‌گیری است! پیشرفت فناوری، پیوسته بر زندگی ما اثر می‌گذارد. در دو دهه‌ی پیش، ۷۵ درصد مردم با اینترنت ارتباط دارند و در هر مکان و زمانی می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند. ارتباط بی‌سیم، بیش از امروز عادی و همه‌گیر می‌شود؛ اما همچنان این ارتباط از وجود فیبر نوری بهره می‌گیرد که باید برای افزایش ظرفیت آن چاره‌ای اندیشید.

### واکنش‌های ضد فناوری

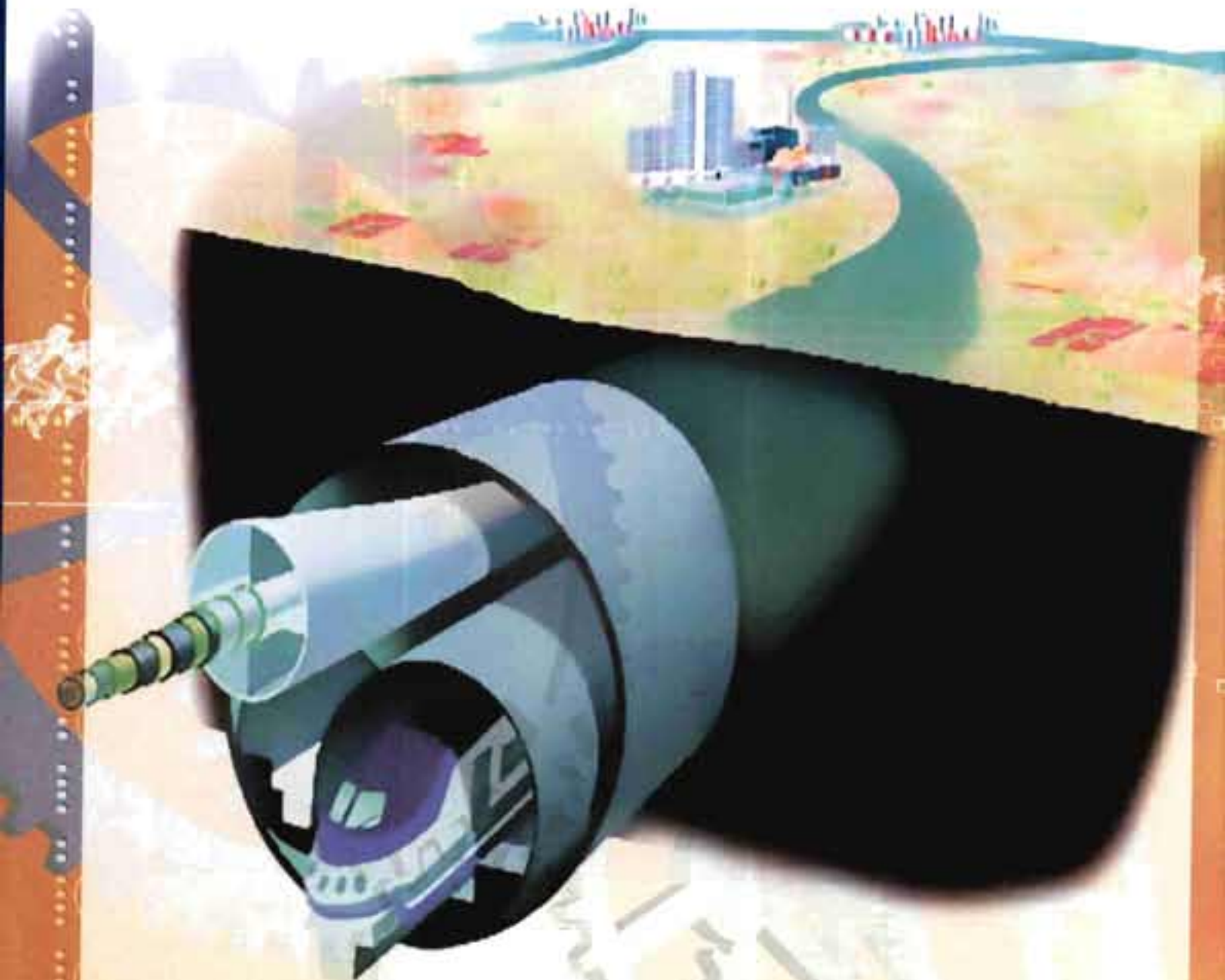
با گسترش روز افزون شبکه و محوریت یافتن آن در ارزش‌های مشترک، باید در انتظار مشکلات و مخالفت‌ها نیز بود. برخی از اوقات جنگ‌افزارهای شبکه‌ای نیز این ارتباطات را مختل می‌سازند. در چنین شرایطی، معیارهای امنیتی، سخت‌گیرانه و آزار دهنده می‌شوند. شبکه، زندگی خصوصی را با مشکل روبه‌رو می‌سازد. اتصال دوربین‌های رایانه‌ای به سامانه‌های شبکه‌ای، امکان کنترل و مشاهده‌ی مردم در همه جا را فراهم می‌کند. صاحب نظران، مداخله‌ی بیش از اندازه‌ی فناوری شغلی و حضور گسترده‌ی روبات‌ها به جای انسان را با بدبینی ارزیابی می‌کنند. ممکن است بخش زیادی از مردم به سمت ایجاد جامعه‌ای موازی که از نازل‌ترین سطح فناوری بهره می‌گیرد و شکلی از زندگی سنتی را مطلوب می‌پندارد، روی بیاورند.

### پول رایانه‌ای

در بیست سال آینده، پول و درآمد به‌طور عمده، الکترونیکی



خواهد بود و دست‌کم یک ارز الکترونیکی جهانی خواهیم داشت که در هر پایگاه اینترنتی، هر کارگاه و هر نقطه‌ای از جهان رایج خواهد بود. اینترنت، بستر استاندارد برای کسب‌وکار می‌شود؛ ارز الکترونیکی جهانی هم نخستین انتخاب برای تجارت خواهد



درگیر نزاع و مشاجره می‌شویم. این رفتارهای انسانی در عوامل ژنتیک ما نهفته است و همین‌ها هستند که تداوم حیات انسانی را تضمین می‌کنند. در بیست سال آینده وسایل جالب توجهی در اختیار خواهیم داشت؛ نه تنها ساعت و تلفن، بلکه جواهراتی که به احساسات ما حساس هستند، لوازم صوتی و تصویری و روبات مترجم که در عینک نصب می‌شوند و صفحه‌های نمایش که جزء بافت پارچه‌ای لباس هستند، در آینده مورد استفاده خواهند بود.

خواهند کرد. هزینه‌های سفرهای واقعی، از یک سو و پیشرفت فناوری اطلاعات از سوی دیگر باعث خواهد شد که گردشگری اینترنتی گسترش یابد و حتی به تنها روش گردشگری در برخی از نقاط جهان تبدیل شود. آینده از چند جهت با امروز متفاوت خواهد بود؛ اما برخی از امور دستخوش تغییر نمی‌شوند. ما همچنان گرایش‌ها و نیازهای انسانی و عاطفی خود را خواهیم داشت. درست مثل انسان‌های غارنشین، باز هم نیازمند غذا، سرپناه، عشق و روابط انسانی هستیم و کماکان برخی اوقات،

## گاهنگاشت فناوری: به سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن

سال ۲۰۱۰	سال ۲۰۰۸
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سامانه‌های عصبی مصنوعی برای روبات‌ها</li> <li>• ستاره‌ی مجازی سینما</li> <li>• نوزادهای طراحی شده</li> <li>• ابزار بسیار ریز خود-ترزی در مقیاس نانو در رگ‌های خونی شناور می‌شوند تا سلامتی را کنترل کنند</li> <li>• فراگیر شدن طراحی زن‌ها</li> <li>• تدریس از راه دور</li> <li>• حکم فرما شدن شرکت‌های مجازی</li> <li>• ارتقای سطح سواد رایانه‌ای در کشورهای پیشرفته به ۹۵ درصد</li> <li>• استفاده از ماهواره‌های تابشگر برای تاباندن نور خورشید به مناطق بیابانند</li> <li>• استفاده از تراشه‌های معطر در تلویزیون‌ها</li> <li>• استفاده از روبات‌های حشره‌ای در جنگ</li> <li>• گسترش گردشگری اینترنتی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سلول‌های خورشیدی چند لایه با کارایی بیش از ۵ درصد</li> <li>• آینه‌های دیجیتالی برای حمام</li> <li>• ترویج خرده فرهنگ شد فناوری. در نتیجه‌ی خودکارسازی بیش از حد کار</li> <li>• روبات‌های انسان شناس</li> <li>• روبات‌های مستخدم</li> <li>• کاغذدوبواری الکترونیکی که به محرک‌های محیطی پاسخ مناسب می‌دهد</li> <li>• سامانه‌های کنترل محیطی</li> </ul>

## گاهنگاشت فناوری: به سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن

سال ۲۰۱۴	سال ۲۰۱۳	سال ۲۰۱۲	سال ۲۰۱۱
<ul style="list-style-type: none"> <li>• استفاده از انواع روبات‌های باقابلیت برای نگهداری چمن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رایانه‌ها، همکار به حساب خواهند آمد. نه ابزار</li> <li>• تولید لوازم مدرن آشپزخانه به شکل الکترونیکی و هوشمند</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• روبات‌های هوشمند، کارخانه‌ها را بدون کمک انسان اداره می‌کنند</li> <li>• رایانه‌ها از مدل شبیه‌سازی شده‌ی حافظه‌های انسانی که می‌تواند بفهمد و بیاموزد، استفاده می‌کنند</li> <li>• حواس مصنوعی از راه شبیه‌سازی شبکه‌ی عصبی</li> <li>• اقتصاد خرد در تجارت جهانی</li> <li>• ایجاد نیروگاه‌های زمینی - حرارتی در مقیاس تجاری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رایانه‌ها در یادگیری و توانایی منطقی، از انسان فراتر می‌روند</li> <li>• نوشته شدن اغلب نرم‌افزارها توسط ماشین</li> </ul>

گاهنگاشت فناوری: به سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن

سال ۲۰۲۰	سال ۲۰۱۷	سال ۲۰۱۵
<ul style="list-style-type: none"> <li>● بیش تر شدن شمار حیوانات دست‌آموز الکترونیکی از حیوانات واقعی</li> <li>● تحقق شکل‌هایی از زندگی الکترونیکی</li> <li>● فراگیر شدن هوش</li> <li>● زیاد شدن حافظه‌ی الکترونیکی</li> <li>● ایجاد انواع جدید حیوانات و گیاهان توسط مهندسی ژنتیک</li> <li>● تأسیس شهرهای ژاپنی در اعماق زمین</li> <li>● روبات‌های همکاری</li> <li>● مسافران دنیا میلیون‌ها کیلومتر مسافت طی می‌کنند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● دانش ماشین از دانش انسان فراتر می‌رود.</li> <li>● تولید سلول‌های مغزی مصنوعی</li> <li>● روبات‌های خود - تعمیر</li> <li>● تعداد مسافران هواپیما از پنج میلیارد نفر هم بیشتر می‌شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● زن افراد، بخشی از سوانح پزشکی آن‌ها می‌شود</li> <li>● پنجره‌های مجازی در محل کار و منزل، کاربردی گسترده می‌یابند.</li> <li>● جامعه‌گرایی یک مشکل بزرگ اجتماعی خواهد شد.</li> <li>● راهنمایی نابینایان توسط روبات‌ها</li> <li>● حرکت خودروهایی خودکار در بزرگراه‌های هوشمند</li> </ul>

گاهنگاشت فناوری: به سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن

سال ۲۰۴۰	سال ۲۰۳۰	سال ۲۰۲۵
<ul style="list-style-type: none"> <li>● استفاده از هم‌جوشی هسته‌ای به عنوان منبع انرژی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● پیدایش ابزار مهندسی ژنتیک (با توانایی محدود)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● بیش تر شدن جمعیت روبات‌ها از جمعیت انسان، در کشورهای پیشرفته</li> </ul>

نویسنده کتاب کلایو گیفورد (Clive Gifford) مولفی است که درباره بسیاری از جنبه‌های فناوری، کتاب نوشته و برنده جایزه شده است. او در کتابی به نام Going On-Line که در سال ۱۹۸۶ منتشر شد، ظهور اینترنت و شبکه جهانی (World-Wide Web) را تقریباً ده سال قبل از آنکه مشهور شوند، پیش‌بینی کرد. او نویسنده صدها مقاله و بیش از دوازده کتاب در زمینه علم و فناوری است. برخی از کتابهای او عبارتند از:

Inside Guide to Robets  
 Understanding Science  
 How the Future Began- Machines



# جهان در قرن آینده





شوند، شروع به رفتاری شبیه به انسان خواهند کرد؛ یعنی خودآگاه خواهند شد و به اشتباهات خود پی خواهند برد. رایانه‌ها همه جا خواهند بود و در تمام ماشین‌ها و دستگاه‌ها، اغلب به طور نامرئی کار خواهند کرد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۰ در کشورهای ثروتمندتر، ممکن است تعداد رایانه‌ها صد برابر تعداد انسان‌ها باشد.

در دهه ۱۹۴۰، رئیس شرکت آی.بی.ام پیش‌بینی کرد «وقتی پنج رایانه به فروش رفت، دیگر جهان به رایانه نیاز نخواهد داشت.» از آن وقت تا به حال، رایانه‌ها از ماشین حساب‌های ساده به دستگاه‌های چند منظوره اطلاعاتی و ارتباطی تبدیل شده‌اند و انقلابی در روش زندگی ما ایجاد کرده‌اند - به طوری که در اواخر دهه ۱۹۹۰، در هر پنج ثانیه، یک رایانه فروخته شده؛ و در پنجاه سال گذشته، قدرت آن‌ها به میزان حیرت‌آور ده میلیارد برابر، افزایش یافته است. در نیم قرن آینده، رایانه‌ها با سرعت خارق‌العاده‌ای به گسترش خود ادامه خواهند داد و توان آن‌ها در هر هجده ماه، دو برابر خواهد شد. وقتی آن‌ها خود دارای دستگاه‌های حسی و توانایی یادگیری

## زندگی با رایانه‌ها

۱۹۷۱

ماشین حساب‌های جیبی فروخته شدند

۱۹۷۰

اولین ریزپردازنده ساخته شد

۱۹۵۸

اولین مدار مجتمع

۱۹۴۷

ترازپردازنده اختراع شد

دهه ۱۹۴۰

اولین رایانه‌های الکترونیکی در آمریکا و انگلیس ساخته شدند

۱۸۳۴

چارلز بابیج (Charles Babbage) یک رایانه مکانیکی را طراحی کرد



۲۲۰۰  
مغز انسان به ریزبردارنده‌ها متصل می‌شود و می‌تواند بیرون از بدن زنده بماند

۲۰۶۰

رایانه‌های هوشمند با استفاده از فناوری شبکه عصبی ساخته می‌شوند

۲۰۵۰

بسیاری از کارخانه‌ها کاملاً خودکار می‌شوند

۲۰۵۰

تراشه‌هایی با ده هزار میلیارد ترانزیستور به وجود خواهند آمد



۲۰۲۵

رایانه‌ها دارای حس گویایی، حس شنوایی و حس‌های دیگر می‌شوند



۲۰۲۰

رایانه‌های انعطاف‌پذیر تماشای فیلم ("flexviewer" computer) به گونه‌ای ساخته می‌شوند که در جیب جای می‌گیرند



۲۰۲۰

اتومبیل‌ها خودشان در جاده‌های اصلی رانندگی می‌کنند

۲۰۱۰

اولین ترانزستور یک میلیارد ترانزیستوری

۱۹۷۷

در مغازه‌ها (PC)

در مدت زمانی که طول می کشد تا کلمه «ریزپردازنده» را به زبان بیاورید، نیم میلیارد ترانزیستور جدید در کارخانه‌های سرتاسر دنیا ساخته می شود. ترانزیستورها، کلیدهای الکتریکی بسیار کوچکی هستند. بعضی از آنها آن قدر کوچک‌اند که فقط با میکروسکوپ دیده می شوند. برای ساختن مدارهای

پیچیده‌ای به نام ریزپردازنده، تعداد بسیاری ترانزیستور را به یکدیگر وصل می کنند. ریزپردازنده‌ها که «ریزتراشه» نیز نامیده می شوند، احتمالاً مهم ترین اختراع پنج قرن اخیر می باشند. رایانه‌ها، تلویزیون‌ها، تلفن‌ها و دیگر وسایل برقی داخل منازل، اتومبیل‌ها، ادارات و کارخانه‌ها همگی متکی به کارکرد ریزتراشه‌ها هستند - به طوری که زندگی ما بدون آنها بسیار متفاوت خواهد بود. بدون

ریزتراشه‌ها هیچ یک از تغییراتی که در این کتاب پیش بینی شده است، هرگز اتفاق نخواهد افتاد.

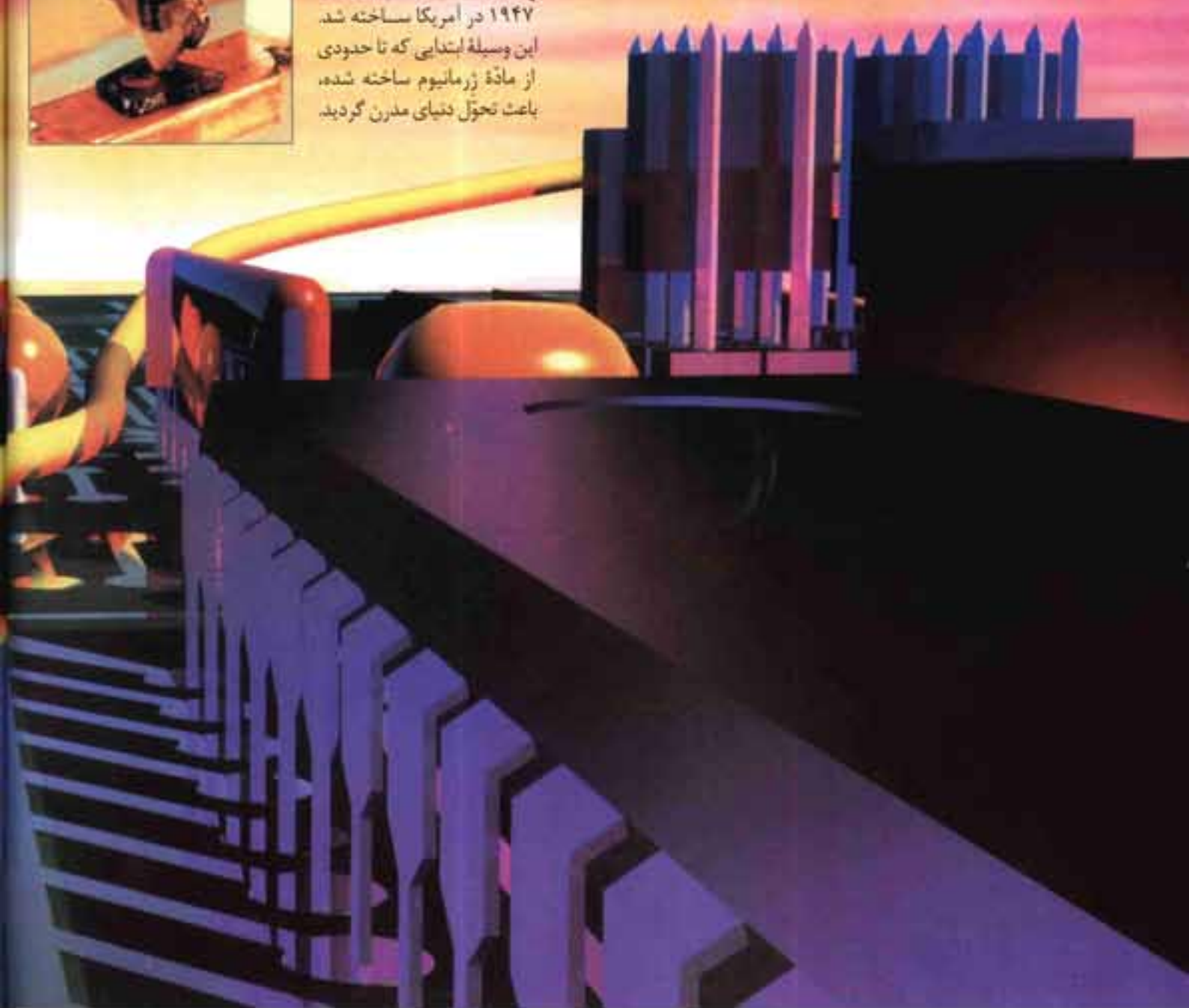
اولین ترانزیستور در سال ۱۹۴۷ در آمریکا ساخته شد. این وسیله ابتدایی که تا حدودی از ماده زرمانیوم ساخته شده، باعث تحول دنیای مدرن گردید.



## عصر ریزپردازنده



△ اندازه ترانزیستورهای اولیه برای رادیوهای پرتابلی که در اوائل دهه ۱۹۵۰ ساخته شدند بسیار مناسب بود. از دهه ۱۹۷۰، بیشتر ترانزیستورها به شکل ریزتراشه ساخته می شوند.





◀ روش‌های جدید در دهه ۱۹۷۰ نوالت در رنگ فرایند ساده، مدارهای سیمی آماده را تولید کند این مدارها حاوی ترانزیستورهای بسیار کوچک و سایر اجزاء بودند تا ظهور مدارهای آماده، مغازه‌ها هزار ریز تراشه شدند



◀ در دهه ۱۹۶۰، رایانه‌هایی مانند IBM ۲۰۷، یک اتاق بزرگ را اشغال می‌کردند آن‌ها این بی‌خراب می‌شدند و نسبت به رایانه‌های خانگی کنونی، قدرت محاسباتی بسیار کمتر بود

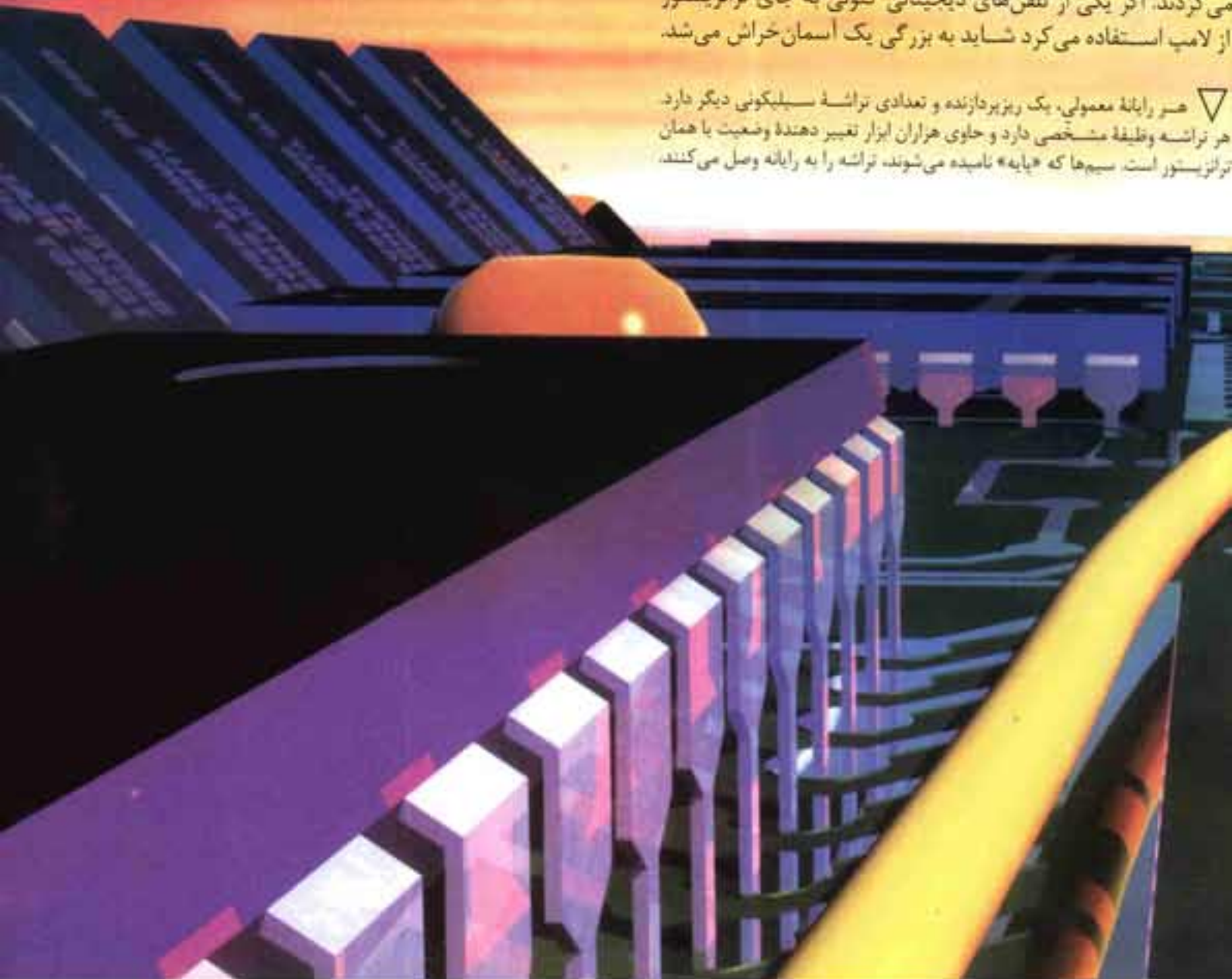
## «روزی که آینده آغاز شد»

در ۲۳ دسامبر ۱۹۴۷، سه دانشمند آمریکایی طرز کار اولین ترانزیستور جهان را نشان دادند. این ترانزیستور از یک گیره کاغذ، یک ورقه نازک طلا و صفحه‌ای از یک ماده درخشان به نام ژرمانیوم ساخته شده بود. پنجاه سال بعد، تعداد ترانزیستورها یک میلیون برابر تعداد انسان‌ها شد. در حقیقت ممکن است هم اکنون حداقل ده میلیون از این کلیدهای بسیار کوچک در منزل شما وجود داشته باشد. قبل از اینکه ترانزیستورها اختراع شوند رادیوها، تلویزیون‌ها و رایانه‌ها از لامپ‌های الکترونیکی بسیار بزرگتری استفاده می‌کردند. اگر یکی از تلفن‌های دیجیتالی کنونی به جای ترانزیستور از لامپ استفاده می‌کرد شاید به بزرگی یک آسمان خراش می‌شد.

◀ هم رایانه معمولی، یک ریزپردازنده و تعدادی تراشه سیلیکونی دیگر دارد هر تراشه وظیفه مشخصی دارد و حاوی هزاران ابزار تغییر دهنده وضعیت با همان ترانزیستور است. سیم‌ها که «پایه» نامیده می‌شوند، تراشه را به رایانه وصل می‌کنند.

## کوچک سازی

هرچه ترانزیستورها کوچکتر شوند، ریزپردازنده‌ها قوی‌تر می‌شوند. تا سال ۲۰۱۰، ترانزیستورها به اندازه‌ای کوچک می‌شوند که ۲۰۰۰ عدد از آن‌ها در عرض یک موی انسان جای می‌گیرند. ریز تراشه‌هایی با یک میلیارد ترانزیستور، بسیار عادی خواهند بود و رایانه‌ها، در اندازه ریز تراشه‌ها عرضه خواهند شد. فدریکو فاگین (Federico Faggin) مخترع ریزپردازنده‌ها معتقد است تا سال ۲۰۵۰ ریز تراشه‌هایی وجود خواهد داشت که ده هزار میلیارد ترانزیستور دارند.



△ ریزتراشه‌های کنونی نسبت به ریزتراشه‌های اولیه دهه ۱۹۶۰، یک میلیارد برابر قوی‌تر شده‌اند. امروزه در لوازم خانگی تقریباً تمام خانه‌ها، صدها عدد از این مدارهای بسیار کوچک وجود دارد.

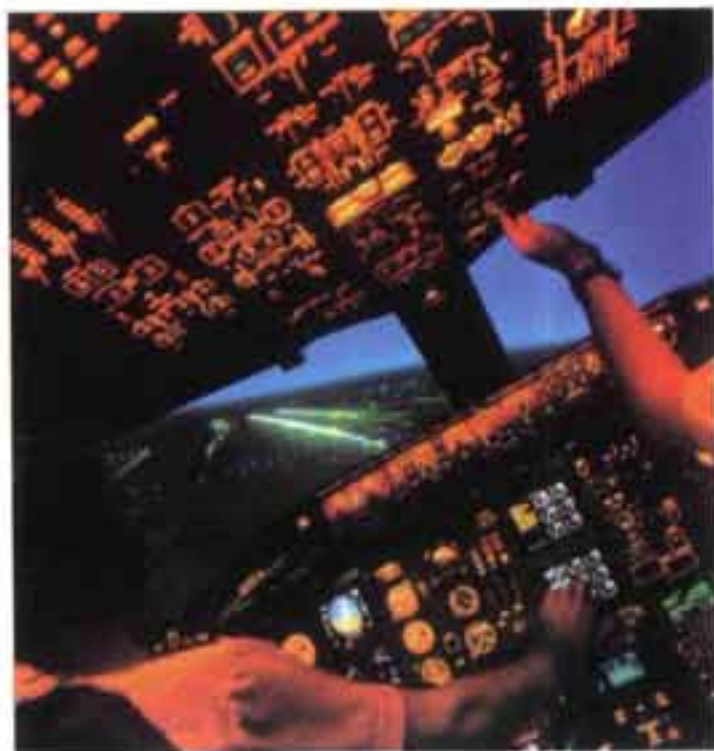
**در** عصر ماشین‌های هوشمند، ریزتراشه‌های پنهان در تمام اطراف ما خواهند بود و اشیاء به اصطلاح «خنک» را وادار خواهند کرد تا هوشمندانه رفتار کنند. ریزتراشه‌ها در تمام انواع وسایل و اشیاء روزمره، از اتومبیل‌ها گرفته تا بسته‌بندی غذاها، جای خواهند گرفت. اجاق گازها خواهند «دانست» چه چیزی می‌پزند و ساختمان‌هایی که نیاز به تعمیر دارند به طور خودکار، مهندسين را مطلع خواهند کرد. کارت‌های هوشمند

(شبهه کارت‌های اعتباری اما دارای ریزتراشه) که به وسیله امواج رادیویی با دنیای بیرون

## تراشه‌ها در تمام وسایل

ارتباط برقرار می‌کنند، بسیار عادی خواهند شد. این کارت‌ها کدهای خصوصی خواهند داشت؛ بنابراین هیچ فرد دیگری نمی‌تواند از آن‌ها استفاده کند. کارت‌های هوشمند، قفل درها را باز خواهند کرد. آن‌ها همچنین حامل اطلاعاتی مانند سابقه پزشکی خواهند بود و البته برای پرداخت وجه نیز مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

▽ اهرم‌های کنترل و عقربه‌های داخل کابین خلبان که با نیروی ریز تراشه کار می‌کنند، خلبان را قادر می‌سازند تا هواپیما را در تاریکی، به سلامت به زمین بنشانند.



△ اگرچه بازدهی این جاروبرقی که در سال ۱۹۱۰ اختراع شد، پایین و کار کردن با آن مشکل بود، اما یک وسیله جدید و جالب بود. جاروبرقی در قرن بیست و یکم، توسط ریز تراشه کنترل خواهد شد و دیگر برای تمیز کردن خانه، نیازی به کمک انسان نخواهد داشت.

### درک دنیا

حسگرها راه رسیدن به آینده هوشمند را می‌گشایند. رایانه‌ها و سایر دستگاه‌ها یا استفاده از این وسایل بسیار کوچک، نسبت به اتفاقات اطراف خود عکس‌العمل نشان خواهند داد. دستگاه‌ها همچنین با استفاده از میکروفون‌های بسیار کوچک، صداها را تشخیص خواهند داد. و در حالی که حسگرهای مادون قرمز یا شناسایی حرارت بدن انسان، حرکت او را زیر نظر می‌گیرند، رادار و دوربین‌های ویدیویی کوچک، دستگاه‌ها را قادر خواهند ساخت تا محیط پیرامون خود را «ببینند» و از اطراف موانع موجود عبور کنند.



◀ ساختمان‌های هوشمند مانند این مسوره زاپنی می‌توانند خود را به‌طور خودکار با شرایط متغیر وفق دهند. آن‌ها در صورت نیاز، به‌طور خودکار از انرژی خورشیدی به منابع معمولی تغییر وضعیت می‌دهند.

### حفظ کره زمین

خانه‌های هوشمندتر می‌توانند محیط زیست را تمیزتر و سبزتر کنند زیرا ریزتراشه‌های کنترل‌کننده پیشرفته که برای روشنایی و گرمایش به کار می‌روند باعث ذخیره انرژی می‌شوند. همچنین یک سطل زباله هوشمند برنامه‌ریزی شده می‌تواند زباله را خرد کند، بوی آن را از بین ببرد و مواد مختلف موجود در آن را برای بازیافت از یکدیگر جدا کند. ابزارهای کنترل خودکار نیز روی تمام اتومبیل‌های جدید نصب خواهند شد تا موتور اتومبیل را به خوبی تنظیم کنند، از الودگی بکاهند و از هر قطره سوخت برای تولید انرژی استفاده کنند.

### در خانه

اولین نشانه‌های «هوشمند» شدن وسایل آشپزخانه مدتها پیش در دهه ۱۹۳۰ ظاهر شد که اجاق‌گازها برای اولین بار دارای ترموستات شدند و مدت کوتاهی پس از آن، مجهز به تایمرهای خودکار گشتند. ولی طرز کار بسیاری از این وسایل، بیچیده بود و به دفعات خراب می‌شدند. پیشرفت در فناوری ریزتراشه همچنان ادامه خواهد یافت و بیشتر لوازم خانگی را بسیار کارآمدتر و راحت‌تر خواهد کرد.

## تصویری

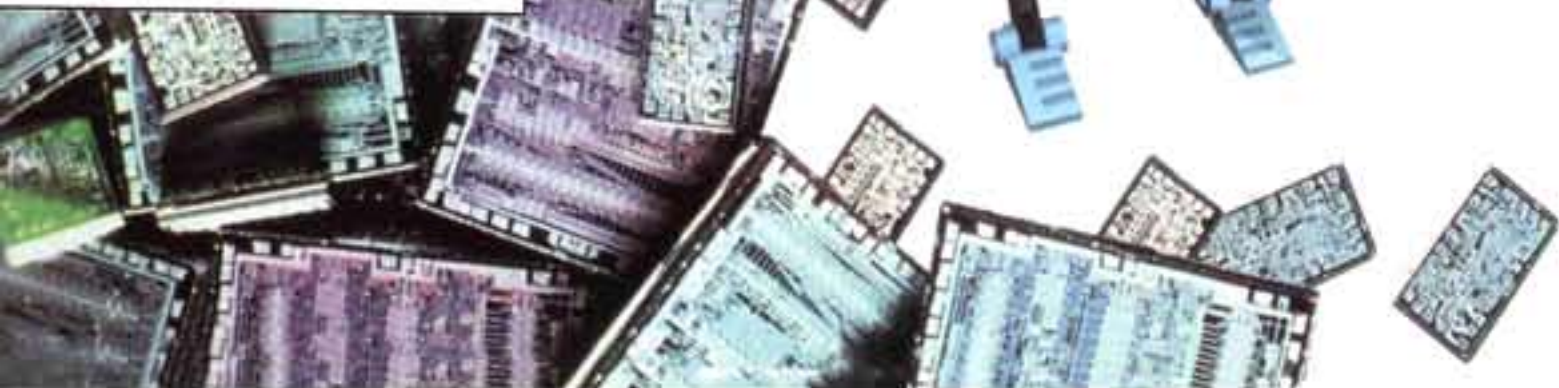
### مبهم



△ این خانه که در دهه ۱۹۵۰ برای آینده طراحی شده، قرار بود باغی داشته باشد که آب و هوای آن تنظیم شود و زمستان را خارج از ناقدیس یا پیشرفتگی اتاق‌ها نگهدارد. اما هزینه سنگین آن اجازه نداد تا ساخته شود.



◀ تا سال ۲۰۲۰، بسیاری از کارهای مختلف منزل را دستگاه‌های هوشمند انجام خواهند داد. روبات‌ها برای مهمانان نوشیدنی خواهند آورد و تخت‌های فیزیوتراپی، بیماران را ماساژ خواهند داد.





## کاربرد رایانه

## در دستگاه‌های کنترل

در سال ۱۹۹۴ در فرودگاه دنور (Denver) آمریکا، به دنبال آزمایش یک دستگاه کنترل رایانه‌ای برای جابه‌جایی بار مسافرین، هرج و مرجی رخ داد. چرخ‌های دستی خودکار، به دیوار برخورد کردند و ساک‌ها به مکان‌های اشتباهی برده شدند. این مشکل تا رسیدن به نقص کار در دستگاه، ردگیری شد؛ نقصی که حاصل یک خطای انسانی در دادن دستورات به رایانه بود. این واقعه نشان داد که دستگاه‌های هوشمند هنوز محدودیت‌های مهمی دارند. تا سال ۲۰۱۰، پیشرفت بزرگی روی خواهد داد. دستگاه‌هایی که توسط رایانه کنترل می‌شوند به اندازه‌ای هوشمند خواهند بود که به اشتباهات خود پی می‌برند. همچنین می‌توانند راهی پیدا کنند تا نقص‌های نرم‌افزار خود را دور بزنند. دستگاه‌های هوشمند نه فقط در فرودگاه‌ها، بلکه در بیمارستان‌ها، مراکز خرید، کارخانه‌ها، تعمیرگاه‌های اتومبیل و در خانه‌ها حضور خواهند داشت.



△ در سال ۱۹۵۶ در فیلم ستاره ممنوعه (Forbidden Planet) روباتی به نام رابی (Robby) اذهان عمومی را به خود جلب کرد. کارل کاپک (Karel Capek) در سال ۱۹۲۰، واژه روبات (robot) را برگزید. این واژه از لغتی در زبان چک به معنای «کار اجباری» اقتباس شده است.



## مناطق خطرناک

در سال ۱۹۷۹، روباتی موسوم به زور شماره یک (robot Rover 1) برای تعمیر راکتور هسته‌ای به جزیره سه مایلی (the Three Mile Island) فرستاده شد و از وقوع یک فاجعه بزرگ جلوگیری کرد. همچنان که توان رایانه‌ها افزایش می‌یابد، روبات‌ها کار کردن در مکان‌های خطرناک را بیش از پیش از انسان‌ها خواهند گرفت. این کارها می‌تواند در راکتور هسته‌ای، در کف اقیانوس و یا در جنگلی که آتش گرفته است باشد. یا آمدن بمب‌های لیزری و هواپیماهای جنگنده بدون خلبان. برخی از جنگ‌های آینده، بین دستگاه‌های پیشرفته رایانه‌ای خواهد بود؛ و زیر نظر مأموران کنترل جنگ که در فاصله‌ای دور از میدان نبرد قرار دارند، انجام خواهد شد.



△ شاید به‌زودی اتومبیل‌های تصویری (concept cars) که به این شکل هستند وارد خط تولید شوند. طرح رایانه‌ای این اتومبیل باعث آیرودینامیک بهتر و بیشترین بازدهی سوخت آن خواهد شد.

## خودکفایی

در دهه ۱۹۹۰ اولین کارخانه‌های کاملاً خودکار، نگاهی به آینده انداختند. دستگاه‌ها به طور ۲۴ ساعته کار کردند و وظایف پیچیده‌ای را انجام دادند. مثلاً مواد شیمیایی گوناگون را برای تولید دارو آزمایش کردند یا تلویزیون‌ها و تلفن‌های همراه را مونتاژ نمودند. غیر از یک یا دو مهندس بسیار ماهر که بر اشکالات احتمالی رایانه‌ها و دستگاه‌ها نظارت می‌کردند، هیچ‌کس در کارخانه‌ها دیده نمی‌شد. تا سال ۲۰۵۰، اکثر کارخانه‌ها بدین صورت خواهند بود.

▷ در دهه ۱۹۸۰، کاربرد روبات‌های جوشکار در کارخانه‌های اتومبیل‌سازی بسیار عادی شد. روبات‌ها کارهای تکراری را بهتر انجام می‌دهند.



◁ در جنگ خلیج فارس در سال ۱۹۹۱، بمب‌های خودکار، اهداف خود را با اشعه لیزر ردیابی می‌کردند و با دقت سر سوزن به سمت آن‌ها هدایت می‌شدند.



## فرا تر از سیاره ما

سفینه‌های روبات بسیار بیشتر از انسان، در فضا به پیش رفته‌اند. اولین کاوشگران فضا، دو وایکینگ بودند که در دهه ۱۹۷۰ به مریخ فرستاده شدند. در سال ۱۹۹۷، روبات مقیم (Sojourner) در مریخ به گشت و گذار می‌پرداخت و به مدت سه ماه سنگ‌های سطح مریخ را بررسی می‌کرد. انتظار می‌رود روبات‌های کاشف در سال ۲۰۱۰، مقداری از خاک یک ستاره دنباله‌دار را به زمین بیاورند و از پلوتون، دورترین سیاره منظومه شمسی، دیدن کنند.

▷ معماران و طراحان برای به دست آوردن تصویری از سازه‌های سه بعدی پیچیده‌ای مانند این کارهای صنعتی، به رایانه‌ها متکی هستند. رایانه‌های آینده، هم در طراحی و هم در ساختن و آزمایش کردن ساختمان‌ها، حتی نقش مهم‌تری ایفا خواهند کرد.



## توپ کریستال

همچنان که روبات‌ها چندکاره و باهوش‌تر می‌شوند، به جایی خواهند رسید که شروع به طراحی و ساخت مدل‌های پیشرفته خود می‌کنند. بعضی از آینده‌گراها پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۱۰۰، روبات‌ها ممکن است باهوش‌ترین شیء زنده روی زمین شده باشند.



# استفاده از رایانه‌ها

## امروزه

بیشتر رایانه‌های خانگی هنوز لال، ناشنوا و نابینا هستند و نمی‌توانند دنیای بیرون را حس کنند و نسبت به آن واکنش نشان دهند. اما تا دهه ۲۰۲۰، آن‌ها قادر خواهند بود کاملاً با کاربران خود رابطه برقرار کنند. آن‌ها حرکات ما را خواهند شناخت، حرارت بدن ما را شناسایی خواهند کرد و دستورات شفاهی ما را اجرا خواهند نمود. آن‌ها حتی قادر خواهند بود ما را معاینه کنند و در صورت نیاز، به یک پزشک تماس بگیرند. پیشرفت در فناوری LED نامیده می‌شود (light emitting diode) که به اختصار LED نامیده می‌شود این امکان را می‌دهد تا صفحه نمایش رایانه‌ها، نازک و انعطاف‌پذیر شود و مانند یک برده کرکره، لوله شود. همچنان که کاهش قیمت رایانه‌ها ادامه می‌یابد، آن‌ها نیز مانند ورقه کاغذ، وسایلی بسیار معمولی و کاملاً کاربرپسند خواهند شد و اشکالات خود را شناسایی و برطرف خواهند کرد.



◀ یک قرن پیش از ساخت ماشین‌های الکترونیکی، «چارلز بابیج» ماشین حساب مکانیکی خود را طراحی کرد اما هرگز کامل نشد. بخشی از آن ماشین حاوی ۲۰۰۰ قطعه است که با دقت ساخته شده‌اند.



△ استفاده از ماشین‌های رومیزی مانند iMac که برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ ظاهر شده، نسبت به نمونه‌های قبلی خود بسیار راحت‌تر است. این وسیله برای دسترسی فوری و با فشار یک دکمه به اینترنت، طراحی شده است.

## هزینه زندگی

در بیست سال گذشته، هزینه به کارگیری رایانه‌ها هزار بار پایین‌تر آمده است؛ در حالی که قدرت رایانه‌های خانگی - تعداد «عملیاتی» که رایانه در هر ثانیه انجام می‌دهد - به همین میزان افزایش پیدا کرده است. اگر اتومبیل‌ها نیز به اندازه رایانه‌ها پیشرفت می‌کردند، شاید اکنون یک اتومبیل خانوادگی به اندازه یک هواپیمای جت جنگنده قدرت داشت و قیمتش از یک دیسک فشرده کمتر بود.

◀ رایانه‌های رومیزی فقط یک پردازشگر دارند؛ در حالی که ابررایانه‌هایی مانند CM-5 دارای ۱۰۰۰ یا بیشتر پردازشگر هستند که به طور موازی کار می‌کنند. این میزان قدرت محاسبه برای کارهای پیچیده‌ای مانند پیش‌بینی وضع هوا مورد نیاز است.





▷ پیش‌بینی

می‌شود تا سال ۲۰۲۰،

این پیام‌رسان‌های شخصی با نمایشگرهای انعطاف‌پذیر (flexiviewer) عرضه شوند. مهم‌ترین خصوصیت این نمایشگرها، رنگی و بزرگ بودن آن‌هاست که به اندازه روزنامه هستند و هنگام عدم استفاده، کوچک می‌شوند و در جیب جای می‌گیرند.

یک جعبه همه کاره

اولین رایانه‌های تجاری در چهل سال قبل، ماشین حساب‌های آهنه و سنگینی بودند که مدتها برای حسابداری به کار می‌رفتند. ارتباط برقرار کردن با آن‌ها بسیار مشکل‌تر از ارتباط قرار کردن با رایانه‌های بسیار قدرتمند امروزی بوده زیرا آن‌ها هیچ صفحه کلید یا نمایش‌گری نداشتند. ولی همچنان که تلفن تصویری، تلویزیون و اینترنت در یک دستگاه قابل حمل جای می‌گیرند، رایانه‌های شخصی نیز از رایانه‌های کنونی، چندکاره‌تر، کوچک‌تر و سریع‌تر خواهند شد.



▷ رایانه‌های قابل حمل و سبکی به زودی ساخته خواهند شد که باهدا کنترل می‌شوند و دستخط را تشخیص می‌دهند. در این رایانه‌ها، یک میکروفون و گوشی که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند، توسط امواج رادیویی به واحد اصلی متصل خواهند شد.

▷ رایانه‌های خانگی ممکن است تا سال ۲۰۵۰ به شکل صفحه نمایش انعطاف‌پذیری درآیند که به نازکی کاغذ بوده و حاوی یک ریزتراشه باشند. آن‌ها به صورت دسته کاغذ و به میزان زیاد ارائه خواهند شد. یک اتصال رادیویی نیز آن‌ها را به یک پردازشگر مرکزی و به اینترنت متصل خواهد کرد.



### ذرات و اشعه‌های نور

تا سال ۲۰۱۰، سرعت رایانه‌های بسیار قدرتمند، یک میلیون میلیارد محاسبه در ثانیه خواهد بود - که در این سرعت، اتصالات سیمی غیر قابل استفاده خواهند بود. برای انتقال اطلاعات درون این ماشین‌های «نوری» (optical machines) فقط شعاع‌های نور می‌توانند چنین سرعتی داشته باشند. رایانه‌های کوانتومی تا سال ۲۰۵۰، ذرات بنیادی (subatomic particles) را دست‌کاری کرده و از آن‌ها استفاده می‌کنند. بدین وسیله، مسائلی که سال‌ها کار می‌برند تا توسط ابررایانه‌های کنونی حل شوند، فقط در چند ثانیه توسط این رایانه‌های کوانتومی حل خواهند شد.



▷ در کافی‌نت‌ها، دستگاه‌هایی اجاره داده می‌شوند که دسترسی ارزان به اینترنت را ارائه می‌کنند و امکان ارتباط با مردم را در سرتاسر دنیا فراهم می‌سازند.

## اطلاعات

تا قبل از سال ۲۰۱۰، این امکان فراهم خواهد شد تا تمام اطلاعات کتابخانه‌ای با ۲۰۰۰ کتاب را در ریزتراشه‌ی ساده‌ای که کوچک‌تر از یک ناخن شست است جا دهند. بازیابی اطلاعات از تراشه‌ای با یک میلیارد بایت حافظه، فقط چند میلیونوم ثانیه طول خواهد کشید. سیستم‌های ذخیره‌ی رایانه‌ای کنونی مانند دیسک‌های مغناطیسی و CD-ROM ها، برای آن زمان، محدود و کند خواهند بود و کمتر مورد استفاده قرار خواهند گرفت. اینترنت نیز یک منبع اطلاعات است و همچون دریایی پهناور و در حال گسترش می‌باشد. ما برای عبور از این دریا به «عوامل هوشمند» (intelligent agents) نیازمند خواهیم بود. این دستیاران دیجیتالی به نیازهای ما پی خواهند برد و به طور خودکار به جستجوی اطلاعات مربوطه در اینترنت خواهند پرداخت.



◀ کتاب، نزدیک به ۲۰۰۰ سال است که برای ذخیره و ارائه اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته است. قبل از آنکه چاپ اختراع شود کتاب‌های دست‌نویس، اموال گران‌بها و کمیابی بودند.

## حافظه تصویری

پنجاه سال قبل، اولین رایانه‌ها دارای حافظه بسیار کوچکی بودند و بیش از هزار بایت را ذخیره نمی‌کردند. امروزه یک رایانه خانگی، میلیون‌ها بار بیش از آن را در تراشه حافظه داخلی و دیسک سخت خود، ذخیره می‌کند. این تراشه‌های سیلیکونی ممکن است جای خود را به حافظه‌های هولوگرافی (memories holographic) بدهند که صدها میلیارد بایت را در قالب‌های بسیار ریزی، در لایه‌های فیلم عکاسی بسته‌بندی می‌کنند. تا سال ۲۰۲۰، تنها یک بخش از حافظه هولوگرافی قادر خواهد بود به اندازه تمام اطلاعاتی که رایانه‌های سرتاسر جهان در سال ۱۹۹۸ ذخیره کردند، اطلاعات ذخیره کند.



△ بزرگ‌ترین بخش دانش بشری در کتابخانه‌های سراسر دنیا ذخیره می‌شود. هر بیش از ۵۵۰۰ سال گذشته، مردم اسناد مکتوب خود را در مکان‌های مختلف حفظ کرده‌اند.

## توپ

## کریستال

تا سال ۲۲۰۰ شاید بتوان مغز انسان را از بدن جدا کرد و آن را در عوض به ریزتراشه‌ها، جن‌های مصنوعی و سایر سیستم‌های پشتیبانی، متصل نمود چنین مغزی ممکن است تا ابد یا تا زمانی که فرد دیگری تصمیم به خاموش کردن آن بگیرد، زنده بماند.



## قدرت مغز

رایانه‌های امروزی اطلاعات را در خانه‌های الکترونیکی ذخیره می‌کنند؛ به همین دلیل برای دستیابی به اطلاعات، شما به آسانی خانه صحیح را باز می‌کنید. اما کاوشگران در حال ایجاد دستگاه حافظه جدیدی هستند که بتواند مانند مغز انسان کار کند؛ یعنی خاطرات به وسیله تداعی ذخیره شوند و هر حافظه به بسیاری از نمونه‌های مشابه خود، متصل گردد. در نهایت ممکن است این تراشه‌های حافظه، مستقیماً به مغز ما متصل شوند.

△ غیر از روش به ذهن سپردن، قدیمی‌ترین روش برای حفظ دانستن و اطلاعات همانا نوشتن بوده است. این نشانه‌های رمزی یا نمادهای تصویری مصر باستان، بیش از ۳۰۰۰ سال پیش در سنگ حک شده‌اند.

◁ CD-ROM ها در دهه ۱۹۹۰، یک سیستم ذخیره‌سازی بسیار مهم شدند. یک دیسک ساده می‌تواند معادل ۶۰ میلیون کلمه را ذخیره کند.

## کتاب

یکی از راه‌های اصلی برای ذخیره کردن و ارائه اندیشه‌ها و اطلاعات، پس از ۵۰۰ سال همچنان رایج است. و این همان فناوری است که اکنون به صورت یک کتاب چاپ شده، در مقابل شما قرار دارد. در آینده، بسیاری از کتاب‌ها و مجلات از طریق اینترنت منتقل می‌شوند. اما بعید است که کاملاً جای چاپ کتاب را بگیرند.

◁ عوامل هوشمند که «بوت» (knowbot) نامیده می‌شوند، به تنها اطلاعات خاصی را از اینترنت عبور می‌دهند بلکه قابل اعتماد بودن منبع اطلاعات را نیز ارزیابی می‌کنند. مظهر اصلی این عوامل، آن‌ها را کاربری‌ساز می‌کند.



## کار با کلمات

در سال ۱۹۹۰، قرار شد به اولین نفری که رایانه‌ای طراحی کند و بسازد که بتواند تصمیم‌گیری کند، یک جایزه ۱۰۰،۰۰۰ دلاری داده شود. تا این تاریخ، هیچ دستگاهی موفق نشده است. سال‌هاست که رایانه‌ها با کلماتی که حرف به حرف تایپ می‌شوند کار کرده‌اند. اگر رایانه‌ها بتوانند گفتار را بشناسند و خودشان صحبت کنند، صفحه کلیدها به زودی از مد خواهند افتاد. اما احتمالاً این امر تا سال ۲۰۵۰ به وقوع نخواهد پیوست. تا آن زمان ممکن است در رایانه‌ها، هوش مصنوعی ایجاد شود و آن‌ها بتوانند کلماتی را که با آن کار می‌کنند، درک کنند. شاید تا سال ۲۱۰۰ رایانه‌ها بتوانند به خوبی بشر فکر کنند و حتی به قدری هشیار شوند که اولین ماشینی باشند که واقعاً بدانند ماشین هستند.

◀ در دهه ۱۹۵۰، منشی‌های ادارات به ماشین تحریرهای دستی متکی بودند. با اختراع واژه‌پرداز در دهه ۱۹۷۰، وپرایش و تصحیح اشتباهات بسیار راحت‌تر شد.



▽ نسل جدید رایانه‌ها، «شبکه‌های عصبی» (neural net) دارند که از طرز کار مغز انسان تقلید می‌کند. این رایانه‌ها، ماشین‌ها را قادر خواهند ساخت تا با مهارت انسان، متن یا گفتاری را از زبانی به زبان دیگر ترجمه کنند.



▷ تا دهه ۱۸۵۰، مردم برای دستنویسی بر روی کاغذ عمدتاً از قلم پر استفاده می‌کردند. قلم پر اغلب از پر بال غاز یا قو بریده می‌شد.



△ قبل از آنکه چاپ در دهه ۱۴۵۰ اختراع شود، کتاب‌ها توسط کاتبان نوشته می‌شد. اغلب این کاتبان در صومعه‌ها کار می‌کردند.

### بهبود بازدهی

در قرن بیستم، همچنان که از رایانه‌های قدرتمند برای کار با کلمات و ارقام استفاده گردید، میلیون‌ها شغل برجیده شد. این رایانه‌ها با سرعتی بسیار بالاتر از توان انسان کار می‌کنند. کسانی که هنوز شاغل هستند می‌توانند با استفاده از رایانه‌هایی که می‌شنوند و سخن می‌گویند، بسیار کارآمدتر کار کنند. تخمین زده می‌شود که در سال ۲۰۲۰، درآمد ماهانه افراد در بعضی شغل‌ها، برابر با درآمد سالانه والدیشان باشد.

### نمونه انسان

اکنون بیشتر رایانه‌ها به طور همزمان فقط یک کار را می‌توانند انجام دهند؛ اما آن را بین‌هایت سریع انجام می‌دهند. مغز انسان بسیار آهسته‌تر کار می‌کند؛ اما با استفاده از شبکه‌ای متشکل از میلیاردها نورون (neuron) یا سلول عصبی، در یک زمان چندین کار را می‌تواند انجام دهد. بعضی از متخصصین معتقدند ظهور رایانه‌های هوشمند، مدت زمانی پس از سال ۲۰۵۰ ممکن خواهد بود. در آن زمان است که رایانه‌ها نیز یک شبکه عصبی خواهند داشت. این شبکه عصبی، یک نسخه الکترونیکی از سلول‌های مغز ما خواهد بود.

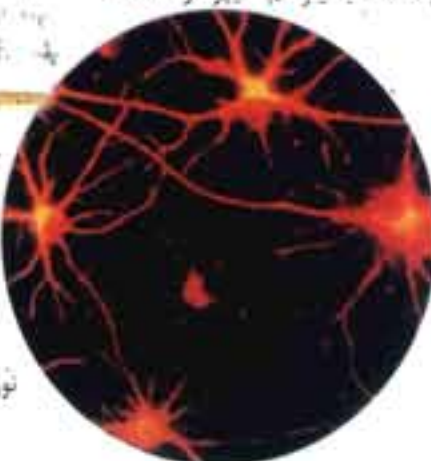


◁ خطاطی یا هنر خوش‌نویسی هنوز در چین، ارزشمند است. حروف چینی و فنون رسم آن‌ها در ۴۰۰۰ سال گذشته بسیار کم تغییر کرده است.

### پاسخ گفتن

رایانه‌هایی که می‌توانند سخنان انسان را تشخیص دهند، فراوان هستند. نرم‌افزارهایی وجود دارند که می‌توانند تا ۴۰,۰۰۰ لغت را شناسایی کنند و با ۹۵ درصد دقت، دیکته بنویسند. تعداد رایانه‌هایی که نه تنها گوش می‌دهند بلکه پاسخ نیز می‌گویند، رو به افزایش است. هم‌اکنون چندین سیستم تخصصی رایانه‌ای وجود دارند که درباره موضوعاتی از قبیل تفسیر پرتو ایکس پزشکی یا پر کردن فرم‌های مالیاتی دقیقاً نظر می‌دهند.

▷ مغز انسان، شبکه‌ای است که حداقل ده میلیارد سلول خاص به نام نورون (neuron) دارد. شاید تا سال ۲۰۵۰، رایانه‌ها متکی به شبکه‌هایی با نورون‌های الکترونیکی شوند.





## حفظ تماس

تا دو قرن پیش، سریع‌ترین وسیله جابه‌جایی پیام‌ها اسبان تندرو بودند. در دهه ۱۸۴۰ الکتریسیته به طرزی شگرف، شروع به تغییر روش‌های مخابراتی کرد. سیم‌های مسی بین شهرها، کسورها و قاره‌ها، شبکه ایجاد کردند. این سیم‌ها در ابتدا کلمات تلگراف‌های برقی را که به صورت حرف به حرف رمزگذاری شده بودند انتقال می‌دادند. سپس انسان، از تلفن استفاده شد. در دهه ۱۹۹۰، سیم‌های مسی جای خود را به الیاف شیشه‌ای دادند. این الیاف می‌توانند چندین میلیون برابر اطلاعات حمل کنند. رقیب این سامانه زمینی، شبکه مخابرات بی‌سیم است که دیده نمی‌شود و کلمات و اطلاعات را توسط امواج رادیویی و با سرعت نور انتقال می‌دهد. در اوایل قرن بیست و یکم، تلفن و اینترنت با یکدیگر ادغام می‌شوند و ارتباط فرد به فرد را فراهم می‌کنند. این سامانه از فرایندی به نام هولوگرافی (holography) استفاده می‌کند که سه بعدی است و بسیار حقیقی به نظر می‌رسد، و ارزان‌تر و راحت‌تر است. شبکه‌های ماهواره‌ای جدید، ارتباط شخصی را برای بیشتر مردم دنیا که نیمی از آنان هرگز از تلفن استفاده نکرده‌اند، میسر خواهند کرد. همچنین، ارتباط با فرد دیگری در هر جای این سیاره، ممکن خواهد شد.



۱۹۷۴

تعمیر اینترنت جهانی

۲۴ (ARPANET)

از حالت آزمایشی به شبکه تبدیل کرد

ریشه را به همه متصل کرد

۱۹۷۸

اولین سیستم الکتریکی برای ارسال پیام

۱۹۸۱

اولین خدمات تلفنی برای مسافران



۱۹۸۱ (M.W.M)

اولین شبکه

۱۹۸۱

۱۹۸۴

اولین شبکه جهانی برای ارسال پیام



۲۰۰۲

اولین شبکه جهانی برای ارسال پیام

۲۰۰۵

اولین شبکه جهانی برای ارسال پیام





۱۹۳۵

اولین ماهواره‌های  
مخابراتی ۳۰۰ کیلوگرمی  
تلفنی را به طور همزمان  
راه کردند

۱۹۵۶

اولین سیستم تلفن برای  
کارهای آسان‌تر



دهه ۱۹۳۰  
پنج قاره توسط تلفن  
بی سیم به یکدیگر  
مربوط شدند



۱۹۰۱  
مارکونی (Marconi) اولین  
پیام راد یوسی را به آن سوی  
دریای آتلانتیک فرستاد

۱۸۷۶  
بیل (Bell) تلفن را اختراع کرد

دهه ۱۸۴۰  
آغاز تلگراف برقی



سال ۲۰۱۵  
پروژه‌های هولوفون  
(holophone) سه  
بعدی و زنده نما



۲۰۱۰  
بیشتر خانه‌ها برای ارتباط  
با فضای خانج دارای فیبر  
نوری می‌شوند

۲۰۰۸  
رایانه تلفن تصویری و ویدیویی  
انتزوت هر سه در یک دستگاه  
قابل حمل تعبیه می‌شوند

۲۰۰۵  
کشورها به کودکان  
در بعضی تلفن شخصی و دائمی

۲۰۰۵

کشورها به کودکان  
در بعضی تلفن شخصی و دائمی

689976

## صحبت کردن

## لذت بخش است

**تخمین** زده شده است کسانی که در سال ۲۰۰۰ متولد شده‌اند، بیش از دو سال از عمر خود را با تلفن صحبت خواهند کرد. با وجود این، وقتی اولین تلفن‌ها در دهه ۱۸۷۰ به بازار عرضه شد، بسیاری از مردم تردید داشتند که این اختراع بتواند رواج یابد. همچنان که قرن جدید پیشرفت می‌کند، تلفن نیز زندگی ما را تغییر خواهد داد. تا سال ۲۰۱۰، تلفن‌های همراه با کیفیتی بسیار بالا و هزینه‌های ارزان به شبکه جهانی متصل خواهند شد. این کار توسط تغییر وضع دهنده‌های خودکار بین شبکه‌های نوری و رادیویی انجام خواهد گرفت. کودکان از زمانی که می‌توانند صحبت کنند، شماره تلفن مخصوص خود را خواهند داشت و در تمام طول عمر خود آن را حفظ خواهند کرد.

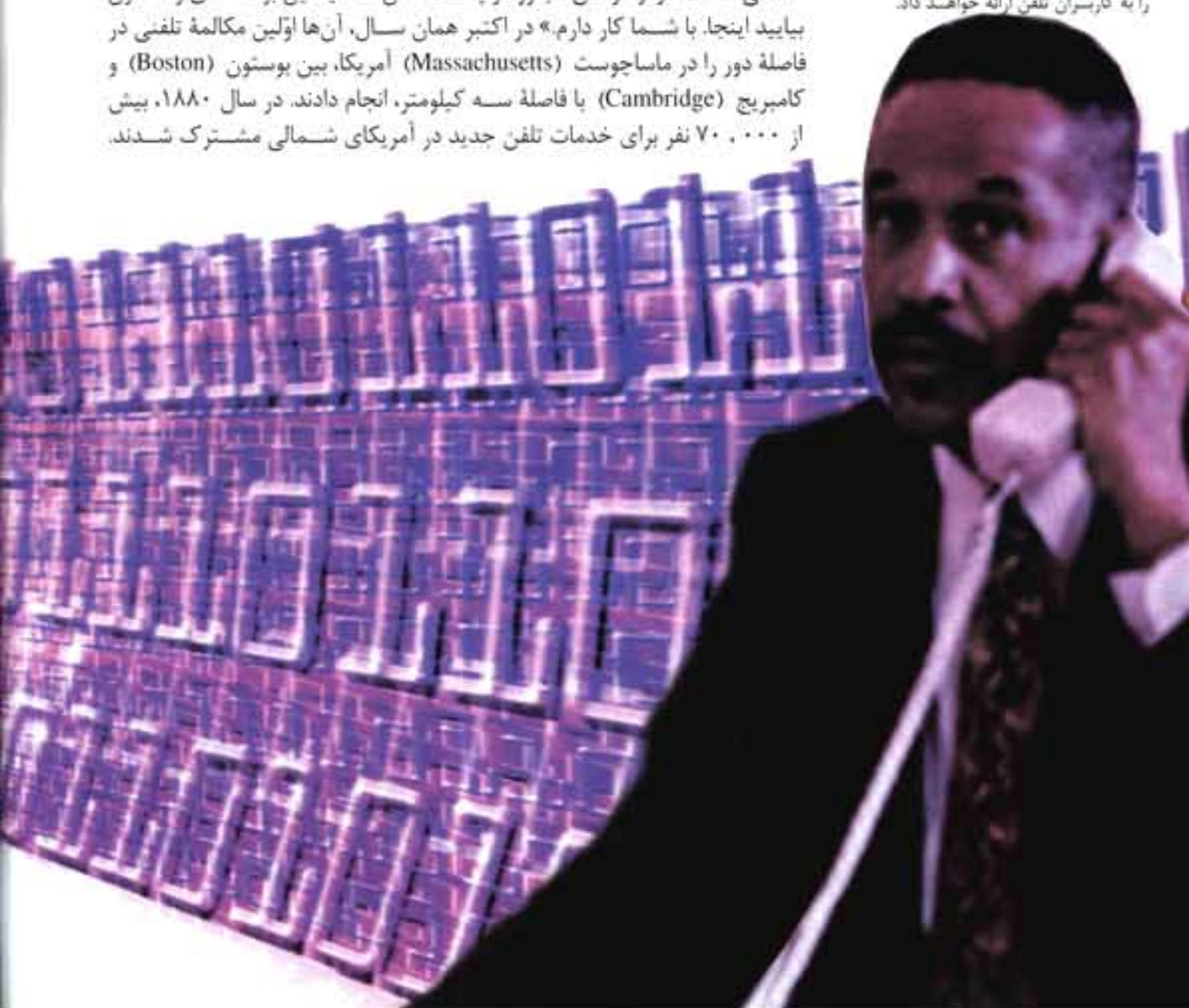
## اختراع تلفن

اختراع تلفن در سال ۱۸۷۶، توسط یک اسکاتلندی مقیم آمریکا به نام الکساندر گراهام بل (Alexander Graham Bell) حاکی از آغاز مخابرات پیشرفته بود. اولین کلماتی که همکار او در اتاق مجاور، از پشت تلفن شنید این بود: «آقای واتسون بیایید اینجا. با شما کار دارم.» در اکتبر همان سال، آن‌ها اولین مکالمه تلفنی در فاصله دور را در ماساچوست (Massachusetts) آمریکا، بین بوستون (Boston) و کامبریج (Cambridge) با فاصله سه کیلومتر، انجام دادند. در سال ۱۸۸۰، بیش از ۷۰۰،۰۰۰ نفر برای خدمات تلفن جدید در آمریکای شمالی مشترک شدند.



Δ قبل از اختراع تلفن، تلگراف تنها راه ارسال سریع پیام برای فواصل دور بود.

▽ تغییر بخش صدا از سامانه آنالوگ به سامانه دیجیتال که در آن، گفتار به شکل پالس‌هایی که از یک صفر تشکیل شده‌اند کدگذاری می‌شوند، همچنان ادامه خواهد یافت و کیفیت صدای بهتر، مکالمات ارزان‌تر و خدمات جدیدی را به کاربران تلفن ارائه خواهد داد.



## گردش کامل

در پیام‌های اولیه‌ای که به وسیله تلگراف از طریق سیم‌های الکتریکی ارسال می‌شد، از فناوری ابتدایی دیجیتالی استفاده شده بود که در آن هر یک از حروف الفبا با بوق‌های کوتاه و بلند کدگذاری می‌شد. پس از آن، سال‌ها تلفن از سامانه آنالوگ استفاده کرد که در آن، ارتعاشات صوتی به ارتعاشات الکتریکی تبدیل می‌شد و دوباره به حالت اول برمی‌گشت. ما امروزه به سوی یک آینده کاملاً دیجیتالی حرکت می‌کنیم؛ دوره‌ای که در آن، پیام‌های تلفنی (و پخش رادیویی و تلویزیونی) به یک سلسله ارقام (صفر و یک) تبدیل می‌شوند. ارسال دیجیتالی بدان معناست که می‌توان داده‌ها یا اطلاعات بیشتری را، بدون آنکه تحریف و خراب شوند، از طریق تنها یک کابل ارسال کرد.

## اختراعات

دگرگونی‌ای که به سوی فناوری «تمام دیجیتال» در پیش است، وسایل مخابراتی را به سمت پیشرفت سوق می‌دهد. برای مثال، همچنان که تا سال ۲۰۰۵ تلفن‌های تصویری، تصاویر و صداهای با کیفیت بالا را می‌فرستند و دریافت می‌کنند، تلفن‌های همراه نیز کوچک‌تر و مقرون به صرفه‌تر می‌شوند.



◀ دستگاه تلفنی که الکساندر گراهام بل در سال ۱۸۷۶ اختراع کرد، دو وسیله مجزا برای گوشی و دهنی داشت. در ابتدا بیشتر مردم توجه خاصی به اختراع او نکردند.

▷ در دهه ۱۹۳۰، تلفن‌های عمودی جای خود را به مدل‌های امروزی‌تر دادند. اختراع «شماره‌گیر» و نصب آن در دستگاه تلفن، خدماتی سریع‌تر را برای کاربران به ارمغان آورد.



△ دیتافون (dataphone) برای سال ۲۰۰۵ برنامه‌ریزی شده است. همان‌طور که تلفن‌های معمولی پیام می‌فرستند، دیتافون نیز به تصاویر، متن و سایر اطلاعات بصری این امکان را می‌دهد تا در یک عدسی چشمی جداسازی به نمایش درآیند.



◀ تلفن تصویری آزمایشی‌ای که در سال ۱۹۶۴ به مردم آمریکا معرفی شد، به یک نمایش‌گر سیاه و سفید مجزا نیاز داشت. هر چند، این اختراع فراگیر نشد و خدمات آن به زودی خامه یافت.

## ارتباط لیزری

**در دهه ۱۹۸۰**، یک انقلاب نامرئی در روش‌های مخابراتی مابین وقوع پیوسته عبور نور لیزر از فیبر نوری که رشته‌های نازکی از جنس شیشه است، جایگزین الکتروسیسته و سیم‌های مسی شد و به عنوان بهترین راه برای انتقال پیام‌های تلفنی شناخته گردید. در سال ۱۹۸۸، تنها یک کابل نوری که در زیر اقیانوس اطلس کشیده شده توانست به طور همزمان ۴۰،۰۰۰ مکالمه تلفنی را انتقال دهد. در سال ۲۰۲۰، بیشتر خانه‌ها در کشورهای تروتمند، توسط رابط‌های نوری دوطرفه به شبکه مخابراتی متصل خواهند شد. صدا و تصویر نیز از طریق این رابط‌ها، با کیفیتی بسیار بالا برای تلفن‌ها، رادیوها و تلویزیون‌های چند کاناله و سایر خدمات اطلاعاتی، انتقال داده خواهند شد.



کابلهای هواپایان کابل‌های تلگراف در کف اقیانوس‌ها از کشتی‌های بخار اولیه استفاده شد. در سال ۱۸۷۴ هر پنج قاربه به یکدیگر متصل شدند.

### کاملاً شفاف

سیم‌های هوایی تلفن که از دبرک‌ها به خانه‌ها کشیده می‌شوند، بیش از یک قرن است که جزء چشم‌اندازهای شهرها بوده‌اند. اکنون با جایگزین شدن کابل‌های زیرزمینی که حاوی رشته‌های شیشه‌ای با ضخامت یک مژه هستند، آن سیم‌های هوایی به سرعت در حال محو شدن هستند. این شیشه به حدی شفاف است که، در حالت تئوری، می‌توان از پنجره‌ای که به قطر یک کیلومتر از جنس آن ساخته شده، سمت دیگر را دید.

آلن لیزر توسط فیزیکدان آمریکایی، تئودور مایسل (Theodor Maiman) در سال ۱۹۶۰ ساخته شد. لیزر (LASER) به معنای تقویت کردن نور به وسیله حرکت انتشار تشعشعات و مخفف light amplification by stimulated emission of radiation می‌باشد. نور لیزر به صورت اشعه درختان و پاره‌گی حرکت می‌کند.

هر یک رشته ششای می‌تواند هزاران مکالمه تلفنی را عبور دهد. در حالی که هر سیم‌های هوایی برای انتقال هر مکالمه تلفنی نیاز به یک سیم است. از این رو فیبرهای نوری به طور گسترده‌ای جایگزین سیم‌های هوایی شدند.



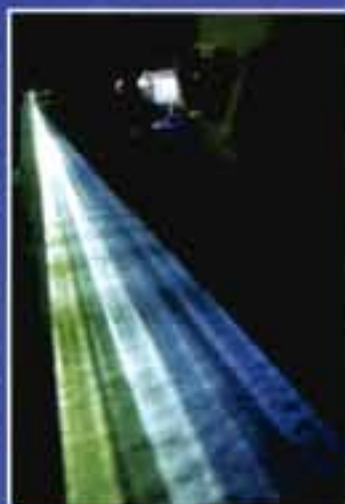
### بالس نور

لیزر یک اختراع اساسی قرن بیستم است که شبکه مخابراتی قرن بیست و یکم را هدایت می‌کند. لیزرهایی که در مخابرات به کار می‌روند، یک دسته شعاع یار یک از نور فوق‌العاده خالص صادر می‌کنند. این نور می‌تواند به شکل جریان‌های از حرقه‌های بسیار کوچک، درون فیبرهای نوری منتشر شود. آن‌ها که لیزر می‌توانند بسیار سریع حرقه بزنند (تا هزار میلیارد بار در ثانیه)، اشعه آن می‌تواند حجم بسیار بالایی از اطلاعات را انتقال دهد. در حقیقت، شما می‌توانید متن و تمام عکس‌های هزار کتاب مانند این کتاب را در کمتر از یک ثانیه منتقل کنید.



## پرهیز از تنگراه‌ها

کابل مسی قدیمی، یک مسیر باند باریک (narrowband channel) نامیده می‌شود این کابل می‌تواند حجم کمی از اطلاعات را منتقل کند. فیبر نوری، باند پهن (broad band) نامیده می‌شود. این کابل می‌تواند تا صد برابر کابل مسی، اطلاعات ارسال کند. هر چند، در گیرنده‌ها، باید کلیدهای لیزری جایگزین کلیدهای الکترونیکی شوند تا بتوانند افزایش سرعت و افزایش حجم اطلاعات را تحمل کنند.



◀ امروزه لیزرها نه فقط در مخابرات مورد استفاده قرار می‌گیرند بلکه به عنوان ابزارهای آزمایشگاهی در بخش‌های CD، خواننده بارکود، جراحی‌های بسیار کوچک و در صنعت نیز به کار می‌روند. قوی‌ترین لیزرها در برخی فلزات و سایر مواد مورد استفاده قرار می‌گیرند.



◀ بخش مهمی انسان از داخل فضا تا سال ۲۰۱۵ غیر ممکن به نظر می‌رسد. ولی بهترین وسیله‌ای که می‌تواند تا آن موقع مورد استفاده قرار گیرد، تلفن هولوگرافیک (holographic) خواهد بود. تلفن‌های هولوگرافیک (holoptones) برای خلق مجدد تصویر فرد در طرف دیگر خط تلفن، از لیزر استفاده می‌کنند. این تصویر، یک تصویر فوری و واقعی سه بعدی خواهد بود.

◀ استخوان بندی مخابرات جدید را تک رشته‌هایی از رشته‌های خالص، با قطرهای طولانی تا صدگانه کمتر از یک موی انسان تشکیل خواهند داد. پالس‌های کد گذاری شش‌تایی نور لیزر، از درون هر یک از این رشته‌ها عبور خواهند کرد.

## بدون سیم

در سال ۱۹۱۲ یک پیام ضعیف رادیویی، جان صدها نفر را نجات داد. آن پیام توسط متصدی رادیویی اقبانوس پیمای تایتانیک (Titanic) که شکست خورده بود، فرستاده شد و توسط کشتی دیگری دریافت گردید. آن کشتی به قدری نزدیک بود که توانست جان ۷۰۰ مسافر را نجات دهد. امروزه هر کس که تلفن همراه دارد، از نوع مشابهی از مخابرات «بی سیم» استفاده می کند. امواج رادیویی که با سرعت نور در هوا حرکت می کنند، پیامها را بین تلفن و نزدیکترین برج گیرنده یا ماهواره در حال گذر، منتقل می کنند. تا سال ۲۰۱۰، ارتباطات رادیویی در منازل و ادارات نیز رایج خواهد شد. کابل های پیچیده شده کنونی که رایانه ها، چاپگرها و سایر وسایل را به یکدیگر وصل می کنند، محو خواهند شد و تجهیزات، بیش از پیش بدون سیم خواهند بود. اطلاعات نیز به وسیله امواج رادیویی کوتاه برد، فرستاده و دریافت خواهند شد.

### دنیای بی سیم

تا دهه ۱۸۹۰، ارتباطات راه دور، یعنی تلگراف و تلفن، تنها به مناطقی محدود می شدند که با سیم های برقی متصل شده بودند. سپس در سال ۱۸۹۵، گوگلیلمو ماکنی (Guglielmo Marconi) موفق شد پیام های رمزی تلگراف را، از طریق هوا به فاصله دو کیلومتری ارسال کند. او خیلی زود فهمید که هر چه آنتن گیرنده بالاتر باشد، برد پیامها بیشتر خواهد شد. مارکنی در سال ۱۹۰۱، یک پیام رادیویی را از اروپا به آمریکا فرستاد و پس از مدت کمی، میلیون ها پیام رادیویی هر روزه در سرتاسر جهان پخش شد.



△ تلگراف بی سیم، یا رادیو، اولین بار توسط دانشمند ایتالیایی گوگلیلمو مارکنی اختراع شد. او پیامی را به آن سوی زمین بدر خود فرستاد و از یک صفحه فلزی مسطح به عنوان آنتن گیرنده خود استفاده کرد.

### تصویری

#### مبهم

در سال ۱۹۰۹، نیم قرن قبل از اینکه ترانزیستورها، رادیوهای کوچک را به یک واقعیت تبدیل کنند، دستگاه رادیو پیش بینی شده بود. یک کت فراک و یک کلاه سیلندر، اجزاء ضروری این دستگاه بودند و به ترتیب، منبع تغذیه و آنتن را حمل می کردند.



▽ برج سی ان در شهر تورنتو (Toronto's CN Tower) با بیش از ۵۵۳ متر ارتفاع، بلندترین سازه بدون تکیه گاه در جهان است و یک اتصال بسیار مهم برای شبکه مخابرات رادیویی کانادا می باشد.





### تاریخی ترین مکالمه تلفنی

در سال ۱۹۶۹، ارتباط تلفنی با کره ماه برقرار شد. در آن زمان، ریچارد نیکسون (Richard Nixon) رئیس جمهور آمریکا، با نیل آرمسترانگ (Neil Armstrong) و ادوین آلدرین (Edwin Aldrin) فضانوردانی که روی سطح ماه بودند، صحبت کرد. او با یک تلفن بی سیم صحبت کرد و آن را «تاریخی ترین مکالمه تلفنی که تا آن زمان انجام شده است» نامید. در آینده، کاوشگران فضا به سفرهایی بسیار دورتر از ماه خواهند رفت؛ اما هیچ گاه تماسشان با زمین قطع نخواهد شد.

### دسترسی به جهان

امروزه ماهواره‌های مخابراتی در مدارهای ۳۶,۰۰۰ کیلومتری بالای خط استوا قرار گرفته‌اند. آن‌ها مکالمات تلفنی و سایر اطلاعات را بین ایستگاه‌های گیرنده‌ای که از یکدیگر بسیار فاصله دارند، جابه‌جا می‌کنند. تا سال ۲۰۱۰، نسل جدید ماهواره‌ها در مدارهای بسیار پایین‌تری به دور زمین می‌گردند. آن‌ها افق تا افق آسمان را فقط در چند دقیقه می‌پیمایند. تعداد ماهواره‌ها به اندازه‌ای خواهد بود که در هر جای زمین که باشید، همیشه یک ماهواره در دسترس شما خواهد بود تا مکالمات تلفن همراه شما را انتقال دهند و یا شما را به اینترنت وصل کنند.

△ نسل جدید ماهواره‌های کمان ارتفاع، امکان ارتباط تلفن‌های همراه را به سراسر جهان فراهم می‌سازد. شبکه ایرپدیوم (Iridium network) پس از کامل شدن، ۶۶ ماهواره خواهد داشت که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند و در فاصله ۷۸۰ کیلومتری سطح زمین می‌گردند.

◀ تلفن‌های تصویری (آخرین عکس سمت چپ) به زودی می‌توانند علاوه بر گفتار و اطلاعات، تصاویر را نیز ارسال و دریافت کنند. در دهه آینده، نوع مجی این تلفن‌ها (عکس سمت چپ) قادر خواهند بود ارتباط تصویری چهره به چهره را به طور همزمان برقرار کنند.





در دهه ۱۹۹۰ بسیاری از مردم هنگام استفاده از اینترنت، ترافیک سنگین را در این شاهراه اطلاعاتی تجربه کرده‌اند. اما تا سال ۲۰۱۰، سال‌های اولیه اینترنت به دست فراموشی سپرده خواهد شد. اتصالات نوری با باند پهن، منازل و ادارات را به طور مستقیم به اینترنت متصل خواهند کرد. سرعت دسترسی به اینترنت‌های جدید به حدی خواهد بود که کارهایی مانند منتقل کردن یک فیلم کامل، یک یا دو ثانیه وقت بیشتر نخواهد گرفت. ناوگان ماهواره‌های جدید، دسترسی به این زیرسبکه را در هر نقطه‌ای از زمین امکان‌پذیر خواهد کرد. با استفاده از وسائل ارتباطی کوچک

## دسترسی

و قابل حمل، بیش از یک میلیارد

## به شبکه

علاقه‌مند در سرتاسر دنیا برای کسب اطلاعات، تفریح، همین‌طور تجارت و تماس‌های شخصی از اینترنت استفاده خواهند کرد.

▶ تیم برنرز-لی (Tim Berners-Lee)

ریاضیدان انگلیسی، دستگاهی ابداع کرد که سایتی را به سایت دیگر متصل می‌کرد. این دستگاه باعث به وجود آمدن و همگنی شدن شبکه جهانی (World Wide Web) شد.



### جهانی شدن

تا سال ۱۹۶۱، رایانه‌ها جدا از یکدیگر کار می‌کردند. در آن سال، مهندسين در کالیفرنیا موفق به ارتباط دو دستگاه شدند. به زودی یک شبکه رایانه‌ای که از تلفن استفاده می‌کرد به‌طور کاملآ پنهانی گسترش یافت. این شبکه می‌توانست به عنوان یک ابزار ارتباطی مؤثر، حتی در حادثه جنگ هسته‌ای عمل کند. در اوایل دهه ۱۹۹۰، این سامانه که با نام آرپانت (Arpanet) شناخته می‌شد، مثل قارچ سبز شد و به یک شبکه بزرگ جهانی که دارای یک میلیون رایانه بود تبدیل گردید و به «اینترنت» تغییر نام داد.

### ▶ در ابتدا صفحات

اساسی (home pages)

وب سایت‌های ادارات و

فردادی که از اینترنت استفاده

می‌کردند فقط شامل لغات می‌شد. اما

به زودی، تصاویر نیز در پی آن‌ها آمدند.

در آینده، در اینترنت باند پهن، صدا و ویدئو،

و بسیاری چیزهای دیگر با کیفیت بالا، اضافه خواهند شد.

▶ در دهه ۱۹۶۰، مقامات نظامی پنتاگون در

واشنگتن، یک سامانه مخابراتی جدید طراحی

کردند که به دانشمندان این امکان را می‌داد

تا بعد از یک جنگ هسته‌ای یا یکدیگر تماس

بگیرند. در واقع، اینترنت حاصل این سامانه است.



## ارسال بسته‌ها

یکی از کلیدهای موفقیت اینترنت، تغییر مسیر دهن بسته‌ها می‌باشد. اطلاعات به بخش‌هایی تقسیم می‌شوند هر بخش مسیر خود را در اینترنت یافته و به سمت مقصد می‌رود. رایانه دیگری در مقصد پیام اولیه را دوباره جمع‌آوری می‌کند. تغییر مسیر بسته‌ها، امکان استفاده از حداکثر ظرفیت اینترنت را فراهم می‌کند؛ و بخش‌هایی از اینترنت که ممکن است بار اضافی داشته باشند یا کار نکنند را دور می‌زند.

## انتشار شبکه

اینترنت از جهات مختلفی رشد خواهد کرد. هم‌اکنون اینترنت جایگزین بسیاری از روش‌های ارتباطی سنتی مانند نامه‌نگاری، چاپ کتاب و مجله، یا نصب اعلامیه‌ها بر روی تابلوهای اعلانات شده است. بسیاری از متخصصان معتقدند اینترنت به زودی انتقال مکالمات تلفنی و پخش بسیاری از برنامه‌های رادیو و تلویزیون دنیا را بر عهده خواهد گرفت.

## ایستگاه‌های ارتباطی

حیاتی اینترنت، شب و روز فعال هستند این تصویر، یکی از آن‌ها را که در ساختمان تله‌هاوس (Telehouse building) شهر لندن تحت امنیت شدید قرار دارد، نشان می‌دهد.



Δ یک شبکه پیچیده فیبر نوری، ستون فقرات اینترنت را تشکیل می‌دهد. در اوایل قرن بیست و یکم، ماهواره‌ها اینترنت را توسط امواج رادیویی برای کسانی که در حرکت هستند و بخش‌هایی از جهان که به فیبر نوری دسترسی ندارند، به ارمغان خواهند آورد.



# سرگرمی

از دهه ۱۹۸۰، میلیون‌ها رایانه در سرتاسر دنیا فقط برای یک چیز، طراحی و فروخته شده‌اند - بازی. در بین مجموعه بزرگی از اختراعات، این رایانه‌ها آخرین اختراعی هستند که شامل سینما و عکاسی، رادیو و تلویزیون، گرامافون، استریوی شخصی، پخش دیسک‌های فشرده و ویدیوهای خانگی می‌شوند. تمام این وسایل یک هدف مشترک دارند - آن‌ها طراحی شده‌اند تا مردم را در اوقات فراغتشان سرگرم کنند. در سال‌های ابتدایی قرن بیست و یکم، تجهیزات دیجیتالی ارزان قیمت، این امکان را فراهم می‌کنند تا افراد عادی بتوانند صدا و تصویر تولید کنند؛ چیزی که زمانی تنها توسط متخصصین و با تجهیزات ویژه امکان‌پذیر بود. فناوری دیجیتالی، پخش برنامه‌ها را متحول خواهد کرد. علاوه بر هزاران شبکه تلویزیونی، تعداد بی‌شماری ایستگاه‌های جدید رادیویی و تلویزیونی اینترنتی برای انتخاب وجود خواهند داشت. در کنار اینها، نسل بعدی دستگاه‌های واقعیت مجازی (virtual reality) با کیفیت بالا نیز قادر خواهند بود مردم را مشغول و سرگرم کنند.



۱۹۶۲

ماهواره تل‌ستار (Telstar satellite) اولین تصویر تلویزیونی را بین اروپا و آمریکا منتقل کرد.



۱۹۴۹

پیش از یک میلیون نفر در آمریکا صاحب تلویزیون بودند.

۱۹۲۲

ایستگاه رادیویی پنجاه و پنج ایستگاه



۱۹۲۰

میلیون‌ها نفر دارای گرامافون بودند.

۱۸۹۵

برادران لومیر (Lumiere brothers) اولین فیلم را نشان دادند.



۱۸۸۸

دومین کدک (Kodak) اختراع شد.



۲۰۱۰  
کارت‌های کوچک حافظه،  
موسیقی را ذخیره  
خواهند کرد.

۲۰۰۵  
ماهواره‌ها پنش‌های رادیویی با  
کیفیت بالا را برای سمفونی‌های در حال  
توسعه به ارمنستان خواهند آورد.



۱۹۹۸  
پنش دیجیتال معرفی شد.

۱۹۹۷  
رابطه امن تیره (Deep Blue) معرفی  
کاسپاروف (Gary Kasparov) لهرمان  
تطویرج دنیا را شکست داد.



۱۹۸۲  
دیسک‌های فشرده (سی دی) جایگزین  
صفحه‌های گرامافون شدند.

۱۹۷۵  
نیمه‌های ویدیویی به طور گسترده‌ای در  
بسترش قرار گرفتند.

۱۳۸۰



## دنیاهای

## مجازی

از دوران ماقبل تاریخ، انسان‌ها

می‌خواستند گهگاهی از واقعیات روزمره بگریزند و خود را به دنیاهای جدیدی انتقال دهند. امروزه با به‌کارگیری فناوری واقعیت مجازی (virtual reality) انسان می‌تواند بلافاصله خود را در محیطی که توسط رایانه ساخته شده است، غوطه‌ور سازد. با استفاده از گوشی‌های مخصوص و دستکش‌های اطلاعاتی، انسان احساس می‌کند که در یک مکان خیالی حضور دارد؛ فضایی که می‌تواند در آن حرکت کند، شناور شود و یا حتی پرواز کند. تا سال ۲۰۱۵، لباس‌هایی که تمام بدن را می‌پوشانند و دارای حسگرها و وسایل بازخورد (feedback devices) هستند، به‌طور گسترده‌ای در دسترس خواهند بود. کاربران با استفاده از رایانه‌هایی که اطلاعات ورودی به حواس - چشایی و بویایی، همین‌طور بینایی، شنوایی، لامسه و حرکتی - را بازرسی می‌کنند، کاملاً خود را در یک دنیای باورکردنی مجازی خواهند یافت. این دنیای مجازی می‌تواند از شرکت در یک جنگ تاریخی گرفته تا دیدار از سیاره‌های دیگر باشد.



## فراتر از تفریح و بازی

اگرچه تفریح و بازی برای گسترش فناوری واقعیت مجازی همچون نیروهای محرکه اصلی هستند، ولی این فناوری در زمینه‌هایی از قبیل عمل‌های ظریف جراحی یا آموزش خلبانان جنگنده، کاربردهای جدی هم دارد. دانشمندان نیز از واقعیت مجازی استفاده می‌کنند. برای مثال، با دستکاری ملکول‌های مجازی، آنان می‌توانند مواد جدید بسازند و دربارهٔ سازه‌ها و ترکیب‌های پیچیده، چیزهای جدیدی بیاموزند.

△ ماشین‌های پین‌بال که با سکه کار می‌کردند، از دهه ۱۹۵۰ در کافه‌ها و باشگاه‌ها رایج بودند؛ تا این‌که سی سال بعد بازی‌های رایانه‌ای جایگزین آن‌ها شدند.

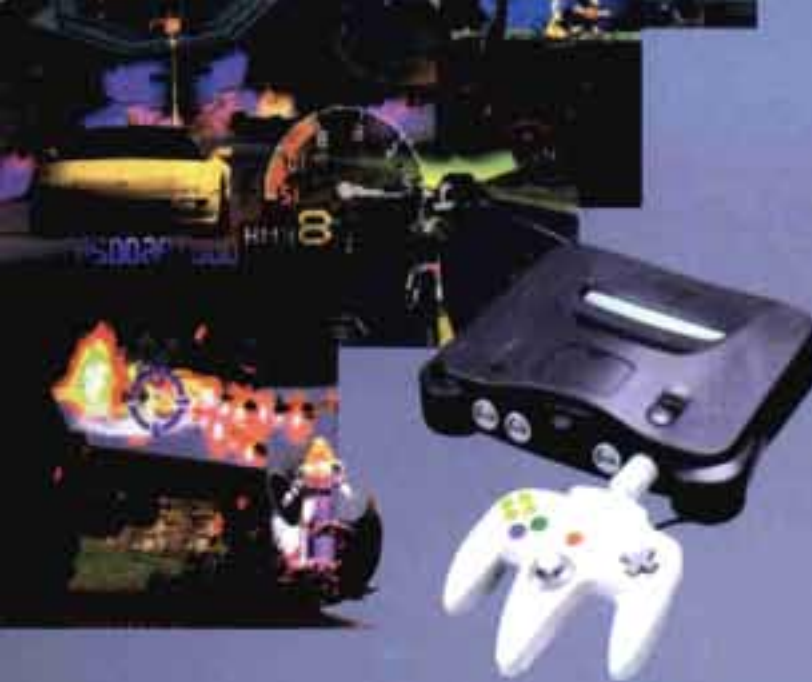


△ بازی‌های رایانه‌ای تجاری، برای اولین بار در دهه ۱۹۷۰ ظاهر شدند. اگرچه رسم فنی آن‌ها ساده و ابتدایی بود، اما رایانه را به بسیاری از مردم معرفی کردند.



## خلق حیات

دانشمندان سال‌ها با پرورش موجودات زنده دیجیتال در رایانه، طرز تعبیر و تکامل موجودات زنده را جستجو کرده‌اند. این مدل‌های الکترونیکی، مانند موجودات زنده واقعی زندگی می‌کنند، تولید مثل می‌کنند و بالاخره می‌میرند. با پیشرفت نرم‌افزارها، انواع هوشمندتر این مدل‌ها که حیات مصنوعی (Artificial Life) نامیده می‌شوند، به وجود می‌آیند و از طریق اینترنت در تمام دنیا پخش می‌شوند. در قرن بیست و یکم، پیشرفت در حیات مصنوعی منجر به تولید نسل جدیدی از رایانه‌ها خواهد شد که می‌توانند بیاموزند، تکامل یابند و حتی خود را تعمیر کنند.



گستره وسیعی از بازی‌های پیچیده، به طور روزافزون در دسترس کاربران قرار می‌گیرند. از دهه ۱۹۷۰ بازی‌های رایانه‌ای در بازارهای جهانی تبدیل به یک صنعت بسیار سودآور و رقابتی شده‌اند.

### با ترس روبه‌رو شوید

تاکتئون برای درمان کسانی که از عنکبوت می‌ترسند از عنکبوت‌های مجازی استفاده شده است. این افراد که عنکبوت‌هراس (arachnophobes) نامیده می‌شوند با به سر گذاشتن گوشی‌های واقعیت مجازی و آشنایی با عنکبوت‌های مجازی که اندازه‌شان به تدریج بزرگ‌تر می‌شود، می‌توانند بر ترس خود غلبه کنند. در قرن بیست و یکم، واقعیت مجازی به مردم کمک خواهد کرد تا بر بسیاری از ترس‌ها و نگرانی‌های خود، که آن‌ها را از زندگی عادی باز می‌دارد، غلبه کنند.



دستگاه‌های مگنئیک پیشرفته با اتصال به رایانه‌های قدرتمند برای هر چیزی، از مسابقه فرمول ۱ (Formula 1 racing) گرفته تا جنگ ستارگان، سه سازی‌های واقعی ارائه می‌کنند.

یک ایستگاه واقعیت مجازی در سال ۲۰۱۵، تمام بدن کاربر را در احساسی که توسط رایانه تولید می‌شود، غوطه‌ور خواهد ساخت. این احساس کاملاً جایگزین دنیای واقعی خواهد شد.



تورن‌ها (Norms)، گرندل‌ها (Grendels) و سایر مخلوقات مجازی در داخل رایانه‌هایی که آخرین بازی‌های حیات مصنوعی را اجرا می‌کنند، متولد می‌شوند. زندگی می‌کنند و می‌میرند. دانشمندان از نرم‌افزار مشابهی استفاده می‌کنند تا بفهمند چگونه موجودات زنده زیست‌شناختی تکامل می‌یابند و روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

گوشی‌های واقعیت مجازی از تجهیزات رایج منازل قرن بیست و یکم خواهند بود. آن‌ها استفاده‌های فراوانی خواهند داشت: از سرگرمی گرفته تا آموزش و حتی تربیت. آن‌ها به کاربران کمک خواهند کرد تا بر مشکلات روان‌شناختی و ترس‌های بیمارگونه، مثل ترس از عنکبوت غلبه کنند.



# هنرهای الکترونیکی

در سال ۱۹۹۷، یک ارکستر آمریکایی برای اولین بار سمفونی چهل و دوم موزارت (Mozart) را اجرا کرد. هر چند، موزارت فقط چهل و یک سمفونی تصنیف کرده بود و بیش از ۲۰۰ سال از مرگ او می‌گذشت. این سمفونی جدید توسط یک رایانه و با کمک یک آهنگساز که دستگاه را برای نوشتن به سبک موزارت برنامه‌ریزی کرده بود، اجرا شد. آهنگ‌هایی که در قرن بیست و یکم می‌شنویم بیش از پیش توسط رایانه‌ها نوشته و اجرا خواهند شد. همچنین ممکن است خلق تابلوها و مجسمه‌ها توسط رایانه‌ها عادی شود. هر چند بعید است تا زمانی که رایانه‌ها امکان درک و ابراز احساسات پیدا کنند. هنر و موسیقی رایانه‌ای هرگز نتوانند با بهترین کارهایی که توسط انسان خلق شده‌اند، برابری کنند.



△ اولین ضبط صوت توسط مخترع آمریکایی توماس ادیسون (Thomas Edison) در سال ۱۸۷۷ ساخته شد. گرامافون او در ابتدا صدا را بر روی استوانه‌ای که با کاغذ آلومینیوم پوشانده شده بود، ذخیره می‌کرد.



▷ فناوری دیجیتال، آثار صوتی و تصویری موسیقی دانا و هنرمندان را با کیفیت بسیار بالا، ضبط و بازسازی می‌کند. در قرن بیست و یکم، رایانه‌ها قادر خواهند بود هنرها و آهنگ‌های تازه‌ای را خلق کنند.

◁ کیفیت ضبط در نوارهای دیجیتالی کنونی نسبت به ضبط‌های گرامافون قبلی طی صد سال گذشته به طور شگفت‌آوری بهبود یافته است.

## نسخه‌های اصلی

اولین صفحه‌های گرامافون فقط می‌توانستند سه دقیقه آهنگ پخش کنند و یک آهنگ باید روی هر کدام از آن‌ها یکی یکی ضبط می‌شد. یعنی اگر صد عدد صفحه نیاز بود، اجراکنندگان باید یک آهنگ را صد بار اجرا می‌کردند! یک قرن بعد، در اواخر دهه ۱۹۹۰، دیسک‌های چندکاره دیجیتال (Digital Versatile Discs) که به اختصار DVD نامیده می‌شوند و دوطرفه هستند، توانستند دو ساعت صدا و تصویر را با کیفیت خوب ذخیره کنند. DVD ها در کارخانه‌ها میلیون میلیون تولید می‌شوند.

△ گرامافون‌های اولیه با استفاده از یک سوزن، ارتعاشات را از شیارهای صفحه برمی‌داشتند و به سبوق بلندگو وارد می‌کردند.



△ یک دی‌وی‌دی (DVD) می‌تواند یک میلیون برابر صفحه‌های گرامافون دهه ۱۹۲۰، اطلاعاتی از قبیل صدا و تصویر ضبط کند.

## عصر بازپخش (Playback time)

تا سال ۲۰۱۰، به جای خریدن دیسک‌های از قبیل ضبط شده، می‌توان آهنگ‌ها (همین‌طور فیلم‌ها) را مستقیماً از اینترنت منتقل کرد. کارت‌های حافظه‌ای که به اندازه یک تمبر و یا کوچک‌تر هستند، آهنگ را ذخیره خواهند کرد. این کارت‌ها در دستگاه‌های «بازپخش» که به ضخامت و اندازه یک کارت اعتباری هستند، قرار می‌گیرند. در آن زمان، پخش‌های CD و DVD و استریوهای شخصی امروزی، در کنار گرامافون‌های قدیمی، فقط در موزه‌ها دیده خواهند شد.



Δ در یک استودیوی ضبط مدرن، فناوری دیجیتال به مهندسين امکان می‌دهد تا آثار ضبط شده را به طرق مختلف بهبود بخشند. اطلاعات سازنده‌ای که وارد دستگاه می‌شود ممکن است به همان اندازه اجرای اولیه، اهمیت داشته باشد.

▷ تا سال ۲۰۱۵، مجسمه‌های سه بعدی هولوگرافیک، اشیاء ترتیبی بسیاری از خانه‌ها خواهد بود.

## آلودگی صوتی

همچنان که آلودگی صوتی در دنیا افزایش می‌یابد، دستگاهی به نام Active Noise Control در زندگی ما اهمیت روزافزونی پیدا خواهد کرد. این دستگاه با تولید امواج صوتی، صداهای ناخواسته را خنثی می‌کند و یک محیط آرام در اطراف شما به وجود می‌آورد.





## تصاویر

## متحرک

در دهه ۱۹۹۰، صد سال پس از تولد سینما، آثار دیجیتال رایانه‌ای از قبیل خرده سیارات و خوک‌های ناطق، بسیار عادی شدند. اینک می‌توانیم انتظار داشته باشیم که در قرن بیست و یکم، بازیگران الکترونیکی فیلم‌ها جایگزین انسان‌های بازیگر شوند. همچنان که تمام تک‌تصویرهای یک فیلم توسط رایانه پردازش می‌شوند، ستاره‌های دیجیتالی جدید، امکان خلق شدن پیدا می‌کنند و ستاره‌های قدیمی مانند چارلی چاپلین (Charlie Chaplin) یا الیس پرسلی (Elvis Presley) می‌توانند به زندگی برگردند و در فیلم‌های جدید نقش ایفا کنند. حتی شما نیز این فرصت را خواهید داشت که در یک برنامه دیجیتالی اختصاصی از فیلم مورد علاقه‌تان، روی پرده ظاهر شوید.



△ فیلم سفری به ماه (A Trip to The Moon) در سال ۱۹۰۲، اولین فیلم‌هایی بود که از مدل‌ها و جلوه‌های ویژه استفاده می‌کرد. جرج میله (George Méliès) کارگردان فرانسوی در این فیلم، از حقه‌هایی که در هنر سعه‌بازی آموخته بود، اقتباس کرد.

## از فیلم تا تراشه

تا ۱۵۰ سال بعد از اختراع عکاسی در سال ۱۸۳۹، این هنر یک فرآیند شیمیایی بود. هنوز بیشتر عکس‌ها باید بر روی فیلم ضبط و در آزمایشگاه‌های ویژه‌ای ظاهر و چاپ می‌شدند. در دهه ۱۹۹۰، دوربین‌های دیجیتال در بازار عرضه شدند. این دوربین‌ها نیازی به فیلم ندارند؛ بلکه تصویر در ریزترانسپانسی ضبط می‌شود و برای مشاهده در صفحه رایانه یا تلویزیون آماده است. دوربین‌های ویدیویی دستی برای اولین بار در دهه ۱۹۸۰ ظاهر شدند و تصاویر متحرک را روی نوارهای ویدیویی مغناطیسی استاندارد ضبط می‌کردند. اما اینها نیز در اواخر دهه ۱۹۹۰، کم‌کم جای خود را به دوربین‌های فیلم‌برداری دیجیتال دادند.



△ در دهه ۱۹۵۰، تماشاچیان با استفاده از عینک‌های مخصوص می‌توانستند فیلم‌های سه‌بعدی را تماشا کنند.



△ در دهه ۱۸۸۰، ادوارد مویبریج (Edward Muybridge) از وسطهای به نام زوپراکسکوپ (Zoopraxiscope) برای نشان دادن نقلون متحرک مردم و حیوانات استفاده کرد. این تصاویر توسط ۲۱ دوربین ساکن که در یک ردیف مسطح شده بودند گرفته می‌شد.

**حقیقی**

وقتی ویدیوی هولوگرافی رنگی به بازار عرضه شود، ما بالاخره می‌توانیم به جای مشاهده فیلم‌ها در یک پرده مسطح، آن‌ها را به صورت سه بعدی و بسیار شبیه به واقعی تماشا کنیم. هولوگرافی، فرآیند پیچیده‌ای است که آسعه‌های نور را با هم ترکیب می‌کند و جلوه‌ای حقیقی و سه بعدی از اشیاء ایجاد می‌کند. ویدیوی هولوگرافی ابتدایی توسط پروفسور استفان بنتون (Stephen Benton) در انجمن آزمایشگاه رساندهای فناوری در ایالت ماساچوست (The Massachusetts Institute of Technology's Media Laboratory) نشان داده شد، اما احتمالاً باید تا بعد از سال ۲۰۱۰ منتظر بمانیم تا برای استفاده عمومی، به کسب مطلوب برسد.

▽ فناوری ویدئویی برای پرده‌های سنتی شما یک جانگرسین بهینه کرده است. این پرده ویدئویی یک سرگرد در یوسه (d'Outiers) در سال ۸۵۰ صفحه یک واضح شکل شده است.



△ وقتی بتوان با روش‌های دیجیتال، تصویر فردی را با باری روی پرده به فلور بگذرد و بدون درز، لمسی کرد، مردم عادی نیز می‌توانند سایر کان‌سما شوند. هولوگرافی، تصاویر سه بعدی را به این فیلم‌های شخصی اضافه می‌کند و هیجان بسیاری به آن‌ها می‌بخشد.



△ جان لوجی بیرد (John Logie Baird) در دهه ۱۹۲۰، موفق شد تلویزیون را معرفی کند. آن دستگاه از یک صفحه دوار بزرگ استفاده می‌کرد تا تصاویر را جارو کند.

## تنظیم امواج

در نخستین روزهای تلویزیون در دهه ۱۹۳۰، گزارش‌ها نشان می‌دادند که بینندگان بهترین لباس‌هایشان را می‌پوشیدند و جلو تلویزیون می‌نشستند. بینندگان فکر می‌کردند اگر آن‌ها می‌توانند کسانی را که در صفحه تلویزیون هستند ببینند، کسانی که در تلویزیون هستند نیز می‌توانند آن‌ها را ببینند! تا سال ۲۰۱۰، تلویزیون واقعاً به صورت دوطرفه کار خواهد کرد. شاید یک تلویزیون تعاملی، حقیقتاً نتواند همواره شما را ببیند اما خیلی زود سلیقه شما را خواهد فهمید و از بین هزاران شبکه موجود، برنامه‌های مورد علاقه شما را انتخاب کرده و به شما پیشنهاد خواهد کرد. حتی خواهید توانست برای تماشای یک بازی فوتبال، زاویه دوربین را انتخاب کنید یا بخش‌های تشکیل‌دهنده گزارش اخبار را برگزینید و به برنامه‌ها بازخورد فوری ارائه دهید.

◀ رادیوهای بدون برق و باتری برای مناطقی که دسترسی به برق ندارند و رساندن باتری به آنجا مشکل است، بهترین گزینه است. چند دور چرخاندن پیچ کوچک، دستگاه را برای ۲۵ دقیقه راه‌اندازی می‌کند.



### سلطه رادیو

در دهه ۱۹۶۰ با ظهور رادیوهای ترانزیستوری که با باتری کار می‌کنند، حتی کسانی که دسترسی به برق نداشتند توانستند به اخبار و آهنگ گوش دهند. امروزه شما می‌توانید رادیوهای کوچکی بخرید که حتی به باتری هم نیازی ندارند. به زودی، ماهواره‌هایی که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند، برنامه‌های دیجیتال رادیویی را برای پنج میلیارد نفر در کشورهای در حال توسعه، پخش می‌کنند.



▽ پس از ۶۰ سال استفاده از نمایشگرهای حجیمی که با لامپ  
 خلا کار می‌کردند، در اواخر دهه ۱۹۹۰ نمایشگرهای پلاسمایی  
 نخت و تمام‌رنگی، کم‌کم جانشین آن‌ها شدند؛ و در همین زمان،  
 تلویزیون‌هایی که از دیوار آویزان می‌شوند برای اولین بار عرضه شدند.



▽ ممکن است تا سال ۲۰۲۰، نمایشگرهای تصویری (video screens) که  
 از سقف تا کف اتاق را می‌پوشانند، جایگزین دیوارها و پنجره‌های سنتی  
 شوند؛ و مردم بتوانند از بین شبکه‌های بی‌شمار موجود، انواع مختلف  
 برنامه‌ها که مناسب حالشان است را به طور خودکار انتخاب کنند.



△ رادیوهای دیجیتال قادر خواهند بود شبکه‌های بیشتر و صدای  
 دارای کیفیت CD را با امکانات جدیدی از قبیل نمایشگر بساوی (touch-screen display) و توانایی ضبط برنامه‌ها تلفیق کنند.

### جعبه جادویی

در سال ۱۹۹۸، بعضی از رایانه‌ها توانستند پیام‌های  
 تلویزیونی دریافت کنند و بعضی تلویزیون‌های دیجیتال  
 توانستند به اینترنت وصل شوند. این، نقطه آغاز ادغام  
 تلویزیون و رایانه بود. به زودی، تله کامپیوتر (telecomputer)  
 جزء دارائی‌های بسیاری از خانه‌ها خواهد بود. تلویزیون،  
 رادیو و کلیه خدمات اینترنتی در یک  
 جعبه تعبیه خواهد شد.



### خودتان انجام دهید

با گسترش نمایش در وب‌سایت‌ها

هر کسی می‌تواند ایستگاه پخش تأسیس کند.  
 ایستگاه‌های وب، همان سایت‌های اینترنتی هستند که  
 برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی را به طور زنده ارائه می‌کنند و  
 مردم می‌توانند همچنان که با فرستنده‌های رادیویی و تلویزیونی  
 ارتباط برقرار می‌کنند، با این سایت‌ها نیز ارتباط برقرار کنند.  
 به زودی، افراد یا گروه‌هایی که در استفاده از اینترنت سهیم  
 هستند، میلیون‌ها ایستگاه وب راه‌اندازی خواهند کرد.

# جهان در خانه شما

**تقریباً** یک قرن گذشت تا تعداد تلفن‌های جهان از یک، به صد میلیون رسید. به زودی، تعداد رایانه‌هایی که به اینترنت وصل می‌شوند زیاد خواهد شد و در ده سال آینده، اینترنت سریع‌تر از هر زمانی گسترش خواهد یافت. اینترنت، خانه ما را با انواع روش‌های جدید به دنیای بیرون وصل خواهد کرد؛ و نه فقط کارهای مربوط به تلفن و تلویزیون، بلکه بسیاری از کارهای دیگر مانند خرید کردن، رأی دادن و امور بانکی را نیز انجام خواهد داد. مردم به طور فزاینده‌ای خواهند آموخت که از طریق اینترنت در منزل کار کنند؛ و حتی از طریق اینترنت با پزشک تماس بگیرند تا بیماریشان تشخیص داده شود. دستگاه‌ها و وسایل خانگی به شبکه متصل خواهند بود - برای مثال، وقتی اتومبیل‌ها به سرویس نیاز دارند، صاحبان خود را از طریق پست الکترونیکی مطلع خواهند کرد. تا سال ۲۰۲۰، در بسیاری از کشورها، اینترنت باند پهن (broadband Internet) یک جزء ضروری زندگی خواهد بود. و مردم بدون آنکه به آن توجه کنند، مانند نفس کشیدن، همیشه از آن استفاده خواهند کرد.

بیشتر امور بانکی در اینترنت انجام می‌شود.



۲۰۱۵

بسیاری از خانه‌ها دارای مراکز ارتباطات الکترونیکی می‌شوند.

۲۰۱۰

کودکان در سرتاسر دنیا، در منازل آموزش داده می‌شوند.



۲۰۱۰

در انتخاب‌ها، مردم از طریق اینترنت رأی می‌دهند.

۲۰۰۷

بزرگترین شرکت‌های اینترنتی از اینترنت برای تبلیغات و تبلیغات رایگان استفاده می‌کنند.

۲۰۰۲

مردم بیشتر از اینترنت برای خرید و فروش استفاده می‌کنند.



۱۹۹۷

بسیاری از شرکت‌های اینترنتی برای تبلیغات رایگان از اینترنت برای تبلیغات و تبلیغات رایگان استفاده می‌کنند.

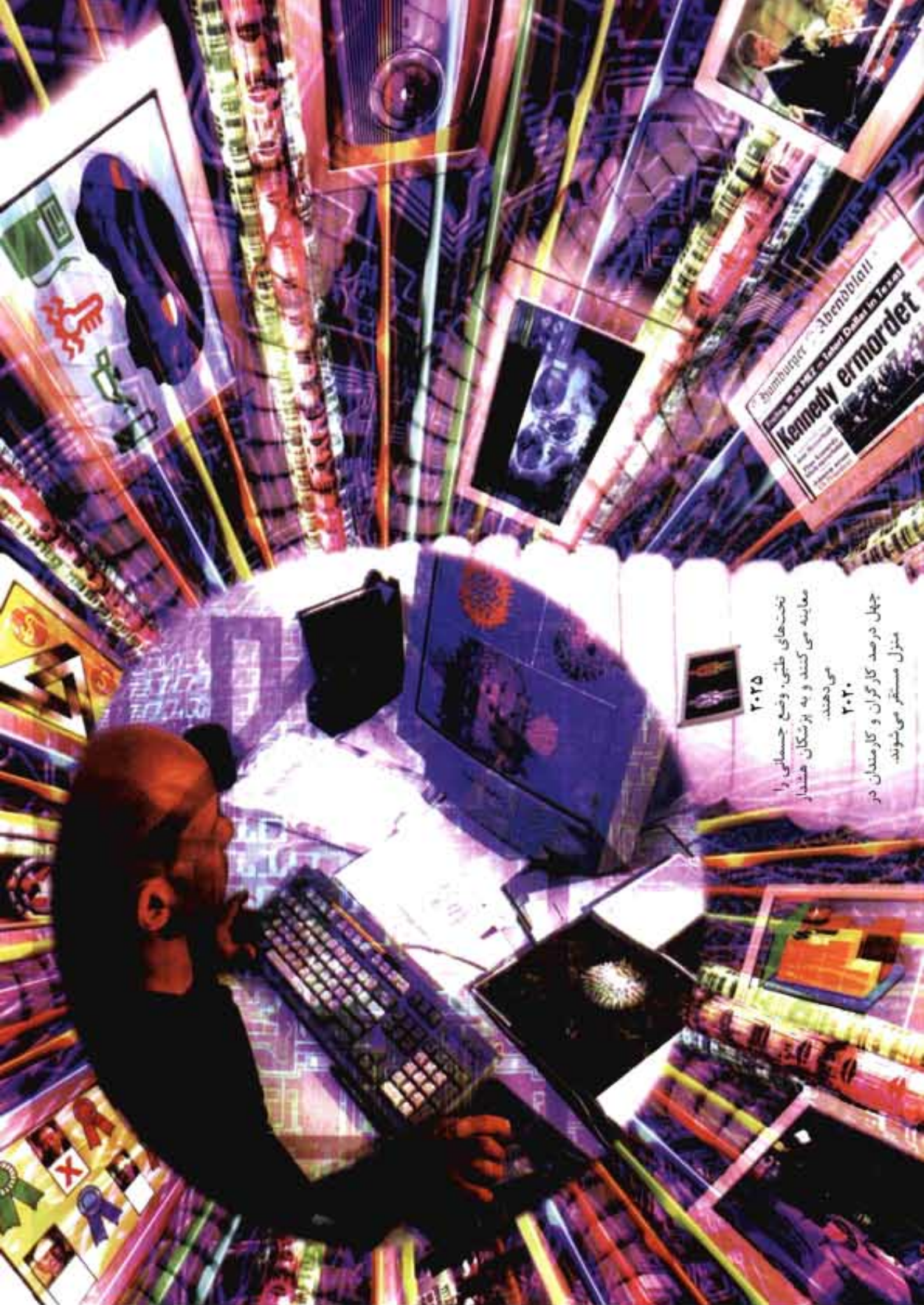
۱۹۷۱

بسیاری از شرکت‌های اینترنتی برای تبلیغات رایگان از اینترنت برای تبلیغات و تبلیغات رایگان استفاده می‌کنند.

۱۹۲۰-۴۵

بسیاری از شرکت‌های اینترنتی برای تبلیغات رایگان از اینترنت برای تبلیغات و تبلیغات رایگان استفاده می‌کنند.





۲۰۲۵

تخت‌های طلایی، وضع جسمانی را  
معاینه می‌کنند و به پزشکان هشدار  
می‌دهند.

۲۰۲۰

چهل درصد کارگران و کارمندان در  
منزل مستقر می‌شوند.

# دهکده جهانی



△ جنگ کرایمین (The Crimean War) در دهه ۱۸۵۰، اولین جنگی بود که مردم مرتباً از وقایع آن مطلع می‌شدند. اخبار به داخل کشور تلگراف می‌شد و روز بعد در روزنامه‌ها منتشر می‌گشت.

**وقتی** در سال ۱۸۰۵، دریاسالار نلسون (Admiral Nelson) در تیرد ترافالگار (The Battle of Trafalgar) کشته شد، دو هفته طول کشید تا این خبر به روزنامه‌های بریتانیا رسید. اما در سال ۱۹۹۷ وقتی دینا، شاهزاده ولز (Diana, Princess of Wales) بر اثر تصادفی در اواخر شب در پاریس فوت کرد، فقط چند ساعت پس از آن، یک میلیارد نفر در سرتاسر دنیا آگاه شدند. در دنیای امروز، اخبار به سرعت منتشر می‌شوند. در قرن بیست و یکم، مرکز قدرت بسیاری از خانه‌ها، مرکز ارتباطات خواهد بود. مرکز ارتباطات فقط اخبار را دریافت نمی‌کند؛ بلکه برای سرگرمی، آموزش یا تماس با دوستانی که در فاصله دور هستند نیز به کار می‌رود.



△ گزارش‌های خبری رادیو طی جنگ جهانی دوم برای خانواده‌های اروپایی همچون یک رنگ حیاتی بود. برنامه‌ها غالباً به دلیل ضعف شدن صدا یا توسط پارازیت‌ها قطع می‌شدند.

## دنیای کوچک شده

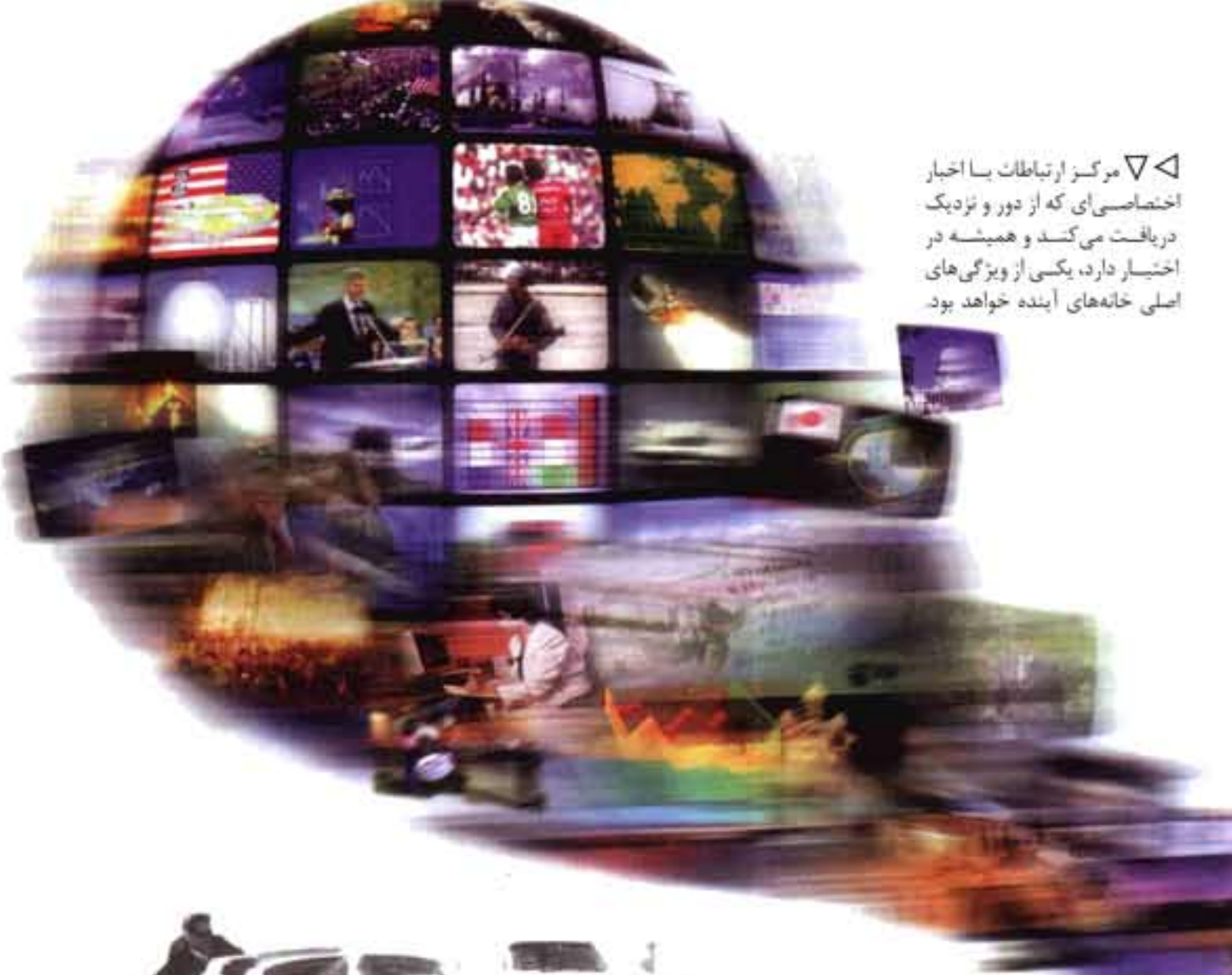
دوستان سال پیش بسیاری از مردم جرئت نمی‌کردند بیش از چند کیلومتر از روستای زادگاه خود دور شوند. ارتباط آن‌ها با دنیای بیرون، بسیار کم بود. در قرن بیستم، روزنامه‌ها، رادیو و تلویزیون، از درون خانه‌های مردم همچون پنجره‌ای به روی جهان گشوده شدند. از اواسط دهه ۱۹۹۰ تاکنون اینترنت جهان را به یک «دهکده الکترونیک» (electronic village) تبدیل کرده است. برای آنکه انسان بفهمد هزاران کیلومتر دورتر چه اتفاقی افتاده است، کافی است که رایانه خود را روشن کند.

## خدمات اختصاصی

تقریباً از سال ۲۰۰۷، اخبار فقط به گزارش‌های خبری که در ساعت‌های معینی پخش می‌شوند، محدود نخواهد شد. شما می‌توانید مشخص کنید که درباره چه چیزهایی و چه زمانی می‌خواهید باخبر شوید. مواردی از قبیل اخبار محلی، اخبار ملی یا بعضی موضوعات مورد علاقه‌تان مانند پیشرفت تیم محبوبتان یا اخبار مربوط به اوراق بهادار و سهام، رایانه با گردآوری گزارش خبری اختصاصی شما، مطالب تعیین شده را به شما ارائه خواهد داد.



▽◁ مرکز ارتباطات با اخبار  
 اختصاصی‌ای که از دور و نزدیک  
 دریافت می‌کند و همیشه در  
 اختیار دارد، یکی از ویژگی‌های  
 اصلی خانه‌های آینده خواهد بود.



◁وفنی جان اف. کندی (John F. Kennedy)  
 رئیس جمهور آمریکا،  
 در سال ۱۹۶۳ ترور شده اخبار آن برای  
 میلیونها نفر در سرتاسر دنیا پخش شد.

▽ تصاویر ستاره‌ما که توسط ماهواره‌ها و فضاپیماها  
 گرفته شده است، به مردم نشان می‌دهد که تمام  
 افراد روی زمین، جزئی از یک جامعه جهانی هستند.

### سیاست و قدرت

تا سال ۲۰۱۰، در بیشتر کشورها مردم در  
 خانه‌هایشان به وسیله اینترنت، رؤسای جمهور و  
 دولت‌ها را انتخاب می‌کنند. همه‌پرسی‌های متعدّد به  
 همه این فرصت را می‌دهد تا درباره تصمیمات مهمی  
 که بر کشور یا محله‌شان تأثیر می‌گذارد، نظر دهند.  
 بعضی دولت‌ها به وسیله اینترنت، مردم را از مبلغ  
 مالیاتی که باید بپردازند، مطلع می‌سازند؛ و این مبلغ  
 را مستقیماً از حساب بانکی آن‌ها برداشت می‌کنند.





## خانه متصل به کامپیوتر

**برای** بیشتر مردم دسترسی به اینترنت، به این معناست که آنان می‌توانند از طیف گسترده‌ای از خدمات جدید استفاده کنند. هم‌اکنون خرید الکترونیکی وجود دارد و تهیه بسیاری از چیزها، از کتاب گرفته تا برنامه گذراندن تعطیلات، به وسیله اینترنت انجام می‌شود. همچنان که پول الکترونیکی، با قابلیت استفاده در سرتاسر دنیا، عرضه می‌شود و کالاهای اختصاصی مستقیماً از تولیدکننده به خریدار تحویل داده می‌شوند، خرید سنتی دائماً کاهش می‌یابد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۱۰، حدوداً ۲۰ درصد خریده‌ها با اینترنت انجام شود. غیر از خرید، خدمات دیگری نیز به وسیله اینترنت ارائه خواهد شد. مردم یک کشور می‌توانند درباره وضع جسمانی خود با متخصصین پزشکی در کشور دیگر مشورت کنند؛ یا کشاورزان مناطق دورافتاده می‌توانند از تصاویر ماهواره‌ای که درباره محصول و دام آن‌ها اطلاعاتی ارائه می‌دهد، استفاده کنند.

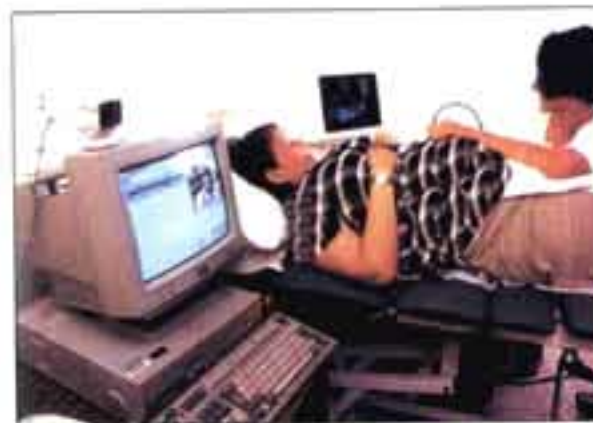


### حق انتخاب مصرف‌کننده

در قرن بیست و یکم، تولید محصولات اختصاصی - براساس مشخصات مورد نظر خریدار - به طور فزاینده‌ای جایگزین تولید انبوه خواهد شد. با استفاده از یک رایانه، شما قادر خواهید بود مستقیماً به کارخانه‌های تولیدکننده لباس، اتومبیل و سایر اقلام وصل شوید. یک رابط کاربرپسند، شما را قادر خواهد ساخت تا رنگ، شکل یا سایر ویژگی‌های نقشه را انتخاب کنید. اگر لباس نو می‌خواهید، لیزر بدن شما را اسکن خواهد کرد و اندازه دقیق را محاسبه خواهد نمود. در پایان، محصول آماده مستقیماً درب منزلتان تحویل داده خواهد شد.

△ فروشگاه‌های بزرگ طی دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، در شهرهای بزرگ اروپا به وجود آمدند. جاذبه اصلی آن‌ها یکی قیمت پایین کالاها بود، و دیگر اینکه مشتری می‌توانست خودش به کالاها دست بزند و آن‌ها را انتخاب کند.

△▽ هم‌اکنون در اینترنت، چیزهای زیادی برای خرید وجود دارد. انتخاب محل گذراندن تعطیلات، خرید لباس و سفارش گل، تنها چند مورد از این گستره خدمات است.



△ با استفاده از یک ارتباط تصویری و اینترنت، یک پزشک توسط اسکن سونوگرافی، زن حامله‌ای را در حالی که در درمانگاه محلی خود در کیلومترها دورتر قرار دارد، معاینه می‌کند.



◀ اتومبیل یکی از کالاهای بسیاری خواهد بود که بر اساس سلیقه مشتری و در کارخانه‌های اتوماتیک ساخته خواهد شد. خریداران، اطلاعات مربوط به اتومبیل را مستقیماً از رایانه خانه‌شان به کارخانه می‌فرستند و مدل جدیدی را که دقیقاً بر اساس جزئیات مورد نظر آن‌ها طراحی و ساخته خواهد شد، سفارش می‌دهند.

### لذت از خرید

خرید رایانه‌ای به طور فزاینده‌ای جایگزین بازدید از مغازه‌های واقعی خواهد شد. با امکان دسترسی فوری به مغازه‌های مورد علاقه‌تان در کامپیوتر، شما قادر خواهید بود یک بازارچه اختصاصی برای خود بسازید. خرید اینترنتی نسبت به مغازه‌های واقعی، دارای کالاهای متنوع‌تر و قیمت‌های بسیار پایین‌تری خواهد بود. برای کسانی که هنوز خرید اینترنتی برایشان مشکل است، عوامل هوشمند می‌توانند این نوع خرید کردن را به یک کار بی‌دردسر تبدیل کنند. آن‌ها به طور خودکار، کالاهای مورد نیاز شما را جستجو می‌کنند، به‌هایشان را می‌پردازند و برای تحویل آن‌ها برنامه‌ریزی می‌کنند.

▷ دوش ویژه‌ای که دارای حسگرهای داخلی و یک اسکنر دستی به نام «شیکه پزشکی» (Mednet) است برای سال ۲۰۲۰ برنامه‌ریزی شده است. این وسیله هر روز سلامتی شما را زیر نظر خواهد گرفت و در صورت مشاهده هر نوع مسئله‌ای، با پایگاه داده‌های رایانه‌ای ارتباط برقرار خواهد کرد.

### جامعه‌ای بدون پول نقد

امروزه مردم هنگام خرید در اینترنت، معمولاً از کارت اعتباری‌شان استفاده می‌کنند. در سال‌های ابتدایی قرن بیست و یکم، پول الکترونیکی (electronic cash) که آن را به اختصار E-cash می‌گویند، متداول می‌شود و در تمام دنیا برای خریده‌های اینترنتی، پذیرفته می‌گردد. آزمایش پول الکترونیکی بر مبنای کارت‌های هوشمند، موفقیت‌آمیز بوده است. در واقع، دیگر نیازی به حمل پول واقعی نخواهد بود و پول الکترونیکی در بسیاری از معاملات غیر اینترنتی نیز استفاده خواهد شد.



## زندگی کتید و پیاموزید

در دهه ۱۹۹۰، اینترنت تبدیل به یک منبع عظیم اطلاعاتی شد و به یاری معلمین و دانش‌آموزان آمد. از آنجا که واقعیت مجازی (virtual reality) قابلیت شبیه‌سازی دنیای واقعی را دارد، جریان آموزش را یک مرحله به پیش خواهد برد. دانش‌آموزان برای یادگیری زبان‌های خارجی و مطالعه جغرافی، به کشورهای خارجی سفر مجازی خواهند کرد. دانشجویان هنر، در موزه‌ها و نمایشگاه‌های مجازی سرتاسر جهان، به سیاحت خواهند پرداخت؛ همین‌طور دانشجویان تئاتر می‌توانند به سایر هم‌شاگردی‌های خود ملحق شوند و همراه با هنرپیشگان در کلاس اساتید حضور یابند. واقعیت مجازی همچنین این امکان را خواهد داد تا جراحان، خلبانان، نیروهای نظامی و بسیاری از افراد دیگر، به طور مؤثر و دوسویه، آموزش ببینند.



△ کتاب‌های درسی برای قرن‌ها، بخش ضروری آموزش بوده‌اند. هر چند، فناوری قرن بیست و یکم، اهمیت آن‌ها را به عنوان یک ابزار آموزشی، کاهش داده است.

### آموزش رایانه‌ای

در بعضی کشورها در سال ۲۰۰۲، تمام مدارس، دانشگاه‌ها و کتابخانه‌ها به یک شاهراه علمی در اینترنت وصل شدند. یکی از فوائد بسیار این کار، آن است که دانش‌آموز می‌تواند درس‌هایی را که در مدرسه او وجود ندارد، از راه دور بیاموزد. دانش‌آموزانی که خودشان یا شاهراه آموزشی ارتباط دارند، می‌توانند بسیاری از کارهایشان را در خانه انجام دهند؛ کسانی که در مناطق دور دست زندگی می‌کنند نیز همین فرصت آموزشی را توسط مدارس مجازی در اختیار دارند.



△ تلویزیون کودکان از دهه ۱۹۵۰، تلاش بسیاری را انجام داده است تا افق فکری کودکان پیش دبستانی را وسعت دهد و قدرت تخیل آن‌ها را به کار گیرد.

◁ به زودی، همچنان که واقعیت مجازی در کلاس و خانه در دسترس قرار می‌گیرد، دانش‌آموزان به طور دائم به موزه‌ها و نگارخانه‌ها دسترسی خواهند داشت.

▷ به زودی، معلمین از صفحه‌نمایش‌های تخت، بی‌سیم‌ها و فناوری واقعیت مجازی در بسیاری از کلاس‌ها استفاده می‌کنند تا هر چه بیشتر، مهارت‌های آموزشی مهیج‌تر و متنوع‌تری را به دانش‌آموزان ارائه کنند. دانش‌آموزان با استفاده از ارتباط شبکه‌ای خواهند توانست در مکان‌های مختلف با یکدیگر همکاری کنند.

### جهان در دسترس شما

زمانی تمام دانش‌دنیای غرب در کتابخانه‌ای در اسکندریه مصر ذخیره شده بود که ۱۵۰۰ سال پیش دارای نیم میلیون طومار کاغذ مصری بود. امروزه نیز مردم، حجم وسیعی از دانش را در یک جا، یعنی در خانه‌هایشان از طریق اینترنت و اطلاعاتی که روی DVD ها و CD-ROM ها ذخیره شده است در اختیار دارند.



## تصویری

### مبهم

طبق این کارت پستال فرانسوی که در سال ۱۹۱۰ ترسیم شده است، آموزش قرار بود به یک فرایند بی‌زحمت تبدیل شود. این تصویر پیش‌بینی کرده بود که تا سال ۲۰۰۰، دانش مستقیماً توسط الکترونیک به مغز منتقل می‌شود.



### یادگیری مادام‌العمر

یادگیری به وسیله فناوری اطلاعات فقط شامل ستین جوانی نمی‌شود؛ بلکه یک کار مادام‌العمر است. همچنان که فناوری به سرعت پیشرفت می‌کند، مشاغل بسیار سریع‌تر از قبل تغییر خواهند کرد و بنابراین کارگران دائماً نیاز به آموزش مجدد خواهند داشت تا مهارت‌های جدیدی بیاموزند و ارتقا یابند. این کار با کمک واقعیت مجازی انجام خواهد شد.





◀ طبق محاسبات، مردمی که در دهه ۱۹۹۰ در شهرها کار می‌کردند، معادل سه سال کامل از عمر خود را در ساعات شلوغ برای رفت و برگشت به محل کار خود، سپری کرده‌اند.



▷ پیش از ظهور کارخانه‌ها در دهه ۱۷۰۰، تمام خانواده در خانه کار می‌کردند و با همکاری یکدیگر، پارچه و سایر محصولات را تولید می‌کردند.



## کار در

### خانه

تا سال ۲۰۲۰، چهل درصد مردم به جای رفتن به اداره، کارشان را در منزل انجام خواهند داد. طراحان، معماران، مهندسان نرم‌افزار و بسیاری از کسانی که از رایانه استفاده می‌کنند، دیگر برای کار کردن نیازی به رفت و آمد نخواهند داشت. این کارمندان رایانه‌ای (teleworkers) برای تماس با کارفرمایان و مشتریان خود که ممکن است در بخش‌های دور دست جهان باشند، از اینترنت و اتصالات نوری با ظرفیت بالا استفاده خواهند کرد. با شیوه کار از راه دور (teleworking) دیگر نیازی نیست که بیشتر کارمندان یک شرکت، هر روز در یک مکان خاص جمع شوند. برای کسانی که دلشان برای جنبه‌های اجتماعی محل کار تنگ می‌شود، چند مرکز منطقه‌ای تأسیس خواهد شد تا کارمندان بتوانند در آنجا همدیگر را ملاقات کنند.

△ در قرن بیست و یکم، کارمندانی از قبیل معماران، دیگر در یک مکان واحد جمع نخواهند شد؛ بلکه در خانه‌هاشان به سایت خواهند پیوست و به وسیله اینترنت و سایر وسایل ارتباطی به صورت یک گروه به یکدیگر متصل خواهند شد.

### کار گروهی

در قرون وسطی هر گاه یک کلیسای جامع ساخته می‌شد، صنعتگرانی مانند نجاران و سنگ‌تراشان، اغلب از نقاط دور دست کشور برای کار کردن عازم آن محل می‌شدند. در قرن بیست و یکم نیز شیوه مشابهی به کار گرفته خواهد شد. مثلاً برای طراحی یک هواپیمای جدید، گروهی از متخصصین بسیار کارآزموده، مانند مهندسين و برنامه‌نویسان تشکیل خواهد شد. اما آن‌ها به ندرت یکدیگر را ملاقات خواهند کرد. آن‌ها در عوض، با رایانه به یکدیگر وصل خواهند شد و از ایستگاه رایانه خودشان در سرتاسر دنیا عمل خواهند کرد.



## دورنمای شغلی

بسیاری از مردم در قرن بیستم، یک شغل را مادام‌العمر حفظ می‌کردند. اما تا سال ۲۰۱۰، مشاغل درازمدت از اعتبار زیادی برخوردار نخواهند بود. بسیاری از مردم به جای کار کردن در یک حرفه دائمی، در یک سلسله طرح‌های مختلف کار خواهند کرد. رایانه‌ها و روبات‌ها، بسیاری از کارهای دستی تکراری در بانک‌ها، کارخانه‌ها و غیره را که قبلاً توسط انسان انجام می‌شد، انجام خواهند داد. اما فناوری جدید، فرصت‌های جدید زیادی مانند کار در شرکت‌های نرم‌افزاری و تولید وسایل سرگرمی را به وجود خواهد آورد.



△ معماران و مهندسانی که در کشورهای مختلف کار می‌کردند، اینکار و امکانات خود را روی هم گذاشتند تا یکی از شاهکارهای معماری اواخر قرن بیستم را طراحی کنند. در نتیجه، موزه «گوگنهییم» در بلبائو اسپانیا (The Guggenheim Museum in Bilbao, Spain) با استفاده از فناوری پیشرفته و مصالح ساختمانی دارای فناوری برتر مانند تیتانیوم (titanium) ساخته شد.

## رضایت شغلی

کار از راه دور (teleworking) بهره‌وری را افزایش خواهد داد و روحیه مردم را بهبود خواهد بخشید؛ زیرا آنان زمان بیشتری را با خانواده‌شان سپری خواهند کرد. حسن دیگرش آن است که آلودگی ناشی از تردد ساعت شلوغی کاهش خواهد یافت. کار از راه دور، نه تنها عادات کاری ما را دگرگون خواهد ساخت، بلکه بر محل زندگی ما نیز تأثیر خواهد گذاشت. ما دیگر مجبور نخواهیم بود که در نزدیکی یا درون شهرهای بزرگ مستقر شویم؛ در آینده، کارمندان رایانه‌ای در هر جا که بخواهند، جوامع جدیدی ایجاد خواهند کرد.



## دیدبانی

در سال ۱۹۹۷ وقتی قایق تونی بالیمور (Tony Bullimore) قایقران انگلیسی در اقیانوس جنوبی (Southern Ocean The) واژگون شد و او در زیر بدنه آن به دام افتاد، توسط ارتباطات عصر فضا (space-age communications) نجات پیدا کرد. یک دستگاه رادیویی خودکار در قایق او، یک موج رادیویی فرستاد که به وسیله ماهواره‌های که از آنجا عبور می‌کرد دریافت، و به یک مرکز کنترل در فرانسه فرستاده شد. از آنجا نیز یک کشتی استرالیایی را مطلع کردند تا او را نجات دهد. در قرن بیست و یکم، ریزتراشه‌ها کمک خواهند کرد تا مردم بسیار بیشتری بر روی زمین، زندگی ایمن‌تری داشته باشند. حسگرها و دستگاه‌های روباتی در خانه‌ها، مردم را از خطر آگاه خواهند کرد و به طور خودکار وارد عمل خواهند شد. دستگاه‌های موقعیت‌یاب ماهواره‌ای (satellite positioning systems) باعث خواهند شد که شما در هر جای دنیا که باشید گم نشوید. سایر ماهواره‌ها نیز وقوع طوفان‌ها و زلزله‌ها را زودتر هشدار خواهند داد. همچنان که سخت‌افزارهای قدرتمندی برای کشف و نابود کردن سیارک‌ها طراحی می‌شوند، احتمال سقوط و برخورد‌های ویرانگر آن‌ها از فضا کاهش خواهد یافت.



دهه ۱۹۹۰  
دوربین‌های استیسی در بسیاری از شهرها نمایان شدند.



۱۹۶۸  
فناوردان اولین عکس‌هایی را که به خوبی از کره زمین گرفته شده بود، با خود آوردند.

دهه ۱۹۳۰

اولین بالن‌های هواشناسی برای کاوش در سطوح فوقانی جو فرستاده شدند.



سال ۱۳۲۰ بعد از میلاد  
چین اختراع شد.





۲۰۵۰  
استفاده از میکرو  
روبات‌های پرنده  
برای نظارت



۲۰۱۵  
دستگاه ایمنی اینترنت  
ها  
در مقابل تمام ویروس‌ها  
مقاومت خواهد کرد.

۲۰۱۰

پیش‌بینی‌های دقیق  
در ماه بعد  
هواناسی برای یک  
در دسترس خواهد بود.



۲۰۰۵

شناسایی بیشتر  
ستارگ‌هایی که زمین را  
تهدید می‌کنند.

۱۹۹۸

شناسایی بیش از ۲۰۰۰۰۰۰  
ویروس رایانه‌ای.



## دیدبان خانه

**امروزه**، میلیون‌ها نفر از مردم برای آنکه در خانه‌هایشان احساس امنیت کنند از دودیاب‌ها و دزدگیرهای الکترونیکی استفاده می‌کنند. تا سال ۲۰۲۰، بسیاری از خانه‌های جدید، دستگاه‌های امنیتی هوشمندی خواهند داشت که بدون سیم، به حسگرهای زیادی که در سرتاسر ساختمان پنهان شده‌اند، متصل می‌شوند. این دستگاه‌ها علاوه بر آنکه متجاوزین و اولین نشانه‌های دود را شناسایی می‌کنند، توسط یک دستگاه رایانه‌ای، آلودگی هوا و آب را بازرسی خواهند کرد و وجود باکتری‌های خطرناک در آشپزخانه و سایر خطرات در سرتاسر خانه را هشدار خواهند داد. برای امنیت بیشتر یا زمانی که منزل خالی است، دستگاه اصلی منزل به یک دستگاه محلی وصل خواهد شد.



△ بیش از ۳۰۰۰ سال پیش، رومیان برای آگاه شدن از تجاوز دشمن، از گازها استفاده می‌کردند. وقتی گازها آشفته می‌شوند، با صدای بلند قهقهه می‌کنند.

### درهای بدون قفل

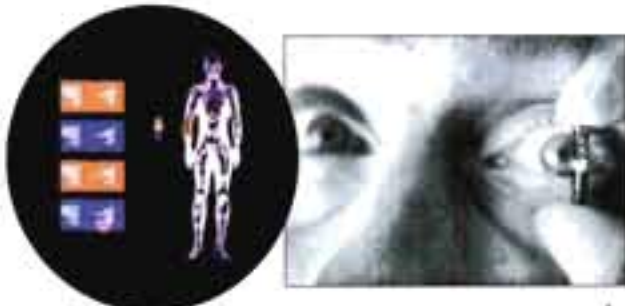
قفل‌های بدون کلید که با نزدیک شدن فرد آشنا به آن‌ها به طور خودکار باز می‌شوند، در قرن بیست و یکم متداول خواهند شد. رایانه‌ها، برای شناسایی مردم از فناوری بیومتریک (biometric technology) استفاده می‌کنند. بعضی دستگاه‌ها برای شناسایی افراد، صدا و چهره آن‌ها را پویش خواهند کرد. سایر دستگاه‌ها اثر انگشت یا نقش عنبیه چشم یا حتی دی.ان.ای - یعنی کد ژنتیکی که برای هر کس منحصر به فرد است - را شناسایی خواهند کرد.



◀▶ در قرن بیست و یکم، گم کردن کلید، قدیمی خواهد شد. دستگاه‌های شناسایی پیشرفته، دی.ان.ای، اثر انگشت یا عنبیه چشم افراد را به طور خودکار پویش می‌کنند و در را فقط برای کسانی که مجاز هستند باز می‌کنند.

## خانه ایده آل

خانه‌های هوشمند، ما را نه تنها شناسایی خواهند کرد بلکه به نیازهای ما نیز به طور خودکار پاسخ خواهند داد. همین که فرد توسط ریزتراشه‌های پوشیدنی (قابل حمل) یا بیومتریک شناسایی شد، رایانه یک سلسله وسایل مانند چراغ، بخاری، تهویه مطبوع و حتی سایر رایانه‌ها را راه‌اندازی خواهد کرد. ساختمان‌های هوشمند سال‌های ۲۰۲۰ همچنین قادر خواهند بود برای مثال، سلیقه کاربر را در مورد میزان نور و درجه حرارت اتاق یاد بگیرند و به خاطر بسپارند.



△ در سال ۱۹۹۸، پروفسور کوین وارویک (Kevin Warwick) از دانشگاه ریدینگ (Reading University) انگلیس سفارش داد تا یک لوله شیشه‌ای را که حاوی یک ریزتراشه بود، به بازوی او بدوزند. او بدین وسیله با ساختمانی که در آن زندگی می‌کرد تعامل برقرار کرده بود؛ به طوری که آن ساختمان درها را برایش باز می‌کرد و حرکاتش را زیر نظر می‌گرفت.

### مبارزه با جرم

ریزتراشه‌هایی که اجازه نمی‌دهند وسائلی که برای منزل شخصی خریداری شده، در منازل دیگر مورد استفاده قرار گیرند، یک عامل بازدارنده برای سارقان در قرن بیست و یکم خواهند بود. و اگر وسیله‌ای دزدیده شود، علائم رادیویی ارسال خواهد کرد و پلیس می‌تواند آن را ردگیری کند. شاید سازمان‌های امنیتی برای از بین بردن جرایم اینترنتی و ویروس‌ها، یا چالش بیشتری مواجه شوند. هم‌اکنون سندیکاها، تبهکاری و دزدان اطلاعات، از اینترنت برای دسترسی به اطلاعات مجرمانه یا انتقال غیرقانونی پول استفاده می‌کنند.



△ این روبات محافظ برای شناسایی آتش، بخار و گازها در ساختمان‌ها به کار می‌رود. او از دوربین‌های ویدیویی استفاده می‌کند و حسگرهای مخصوصی دارد، حرارت و رطوبت در اختیار دارد.

▷ اینترنت برای ویروس‌های رایانه‌ای زمیتهای فراهم کرده است که می‌توانند به دستگاه‌ها آسیب برسانند. در دهه دوم قرن بیست و یکم، یک دستگاه امنیتی مؤثر برای محافظت از اینترنت راه‌اندازی خواهد شد.



△ به زودی، دوربین‌های ویدیویی کوچک و قابل خرید به طور گسترده‌ای در دسترس خواهند بود. مردم خواهند توانست از این وسایل بدون سیم در هر جای خانه استفاده کنند.

## توپ

### کریستال

تا سال ۲۰۵۰ ممکن است روبات‌های برنده‌ای که به اندازه یک حشره هست و باگبات (bugbot) نامیده می‌شوند مورد استفاده قرار گیرند. این روبات‌ها دوربین‌های کوچکی دارند که تصاویر را به نمایشگرهای دورافتاده ارسال می‌کنند. مجموعه‌ای از باگبات‌ها، مانند دوربین‌های امنیتی متحرک عمل خواهند کرد و شاید بتوانند در خانه برای مراقبت از کودکان مورد استفاده قرار گیرند.



▷ یک مخترع چینی حدود ۲۰۰۰ سال پیش، این زلزله سنج ایشکاری را اختراع کرد. لرزش باعث می‌شد تا یک توپ کوچک از ظرف مرکزی خارج شود و به دهان یکی از قورباغه‌های منتظر بیفتد.



## دیدبان زمین (Earth Watch)

**ماهواره‌ها** روش‌های مطالعه بر روی زمین را به کلی تغییر داده‌اند. یک ماهواره با چند بار چرخش به دور زمین می‌تواند نقشه‌های دقیق از مناطق دوردست یا کوهستانی تهیه کند؛ در حالی که تهیه این نقشه‌ها از روی زمین سال‌ها طول می‌کشد. به زودی، بیش از ۳۰ ماهواره «دیدبان زمین»، از فضا بر روی زمین مطالعه خواهند کرد. بعضی از آن‌ها سامانه‌های آب و هوایی و جریان‌های دریایی را بازرسی خواهند کرد. سایر ماهواره‌ها میزان آلاینده‌های هوا را اندازه‌گیری خواهند کرد، سیل و آتش‌سوزی جنگل‌ها را شناسایی خواهند نمود و مراقب کشتی‌هایی که مواد نفتی را به طور غیر قانونی در دریا تخلیه می‌کنند، خواهند بود. در ضمن، تصاویر هر نقطه‌ای از سطح زمین که جزئیات را تا یک متر یا حتی کمتر نشان می‌دهند قابل خریداری خواهند بود.

### گزارش وضع هوا

قبل از پرتاب اولین ماهواره هواشناسی در سال ۱۹۶۰، پیش‌بینی‌ها تنها بر اساس سنجش‌هایی بود که توسط بالن‌ها و ایستگاه‌های زمینی انجام می‌گرفت. تا سال ۲۰۱۰، ماهواره‌ها و توان کامپیوتری بیشتر، پیش‌بینی جزئیات وضع هوا را برای ۳۰ روز آینده ممکن خواهند ساخت. شیوه‌های مؤثر برای تغییر شرایط جوئی نیز گسترش خواهند یافت؛ مثلاً می‌توان برای جلوگیری از شکل‌گیری خطر توفان تگرگ، تغییراتی در ابرها ایجاد کرد. شاید تا سال ۲۰۵۰، برای تغییر مدل‌های بادها و کنترل آب و هوا در بخش‌های مختلف دنیا، سدهای بادی عظیم‌الجثه مورد استفاده قرار گیرند.



▷ طرح چرخشی ابرهای یک گردباد، با عرض ۱۰۰۰ کیلومتر، به راحتی از فضا قابل شناسایی است. این ابرها برای مردم روی زمین می‌تواند باران‌های سیل‌آسا و بادهای بسیار شدیدی تا ۲۵۰ کیلومتر در ساعت به همراه داشته باشد.



▷ کاوشگر شماره ۲، یکی از اولین بالن‌هایی بود که دانشمندان برای حمل ابزارهایی به جو فوقانی زمین استفاده کردند. این بالن در سال ۱۹۳۵ به ارتفاع ۲۲ کیلومتری رسید و اولین عکس‌ها را از کره زمین گرفت که منحنی بودن سطح زمین را به وضوح نشان می‌داد.

## منظره زمین از فضاپیما

اولین عکس‌های فضایی که در دهه ۱۹۶۰ از زمین گرفته شد، درک ما را نسبت به زمین اساساً تغییر داد. با استفاده از این عکس‌ها، بشر پی برد که بر روی سیاره‌های ظریف و ارزشمند زندگی می‌کند. این امر، ما را نسبت به مسئولیت‌مان برای حفاظت از محیط زیست آگاه ساخت. تا سال ۲۰۲۰، مشخص خواهد شد که آیا بشر می‌تواند از کره زمین حفاظت کند و آن را برای نسل‌های آینده سالم نگهدارد، یا اینکه رهبری یک فاجعه جهانی را بر عهده گرفته است؛ فاجعه‌ای که عامل آن، آلودگی و تغییرات آب و هوایی ناشی از آن می‌باشد.

## زلزله

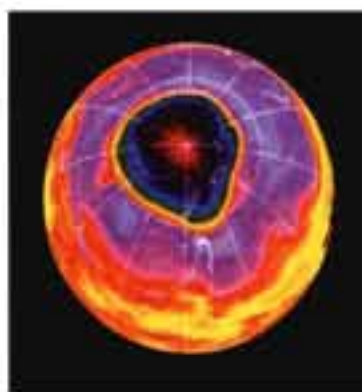
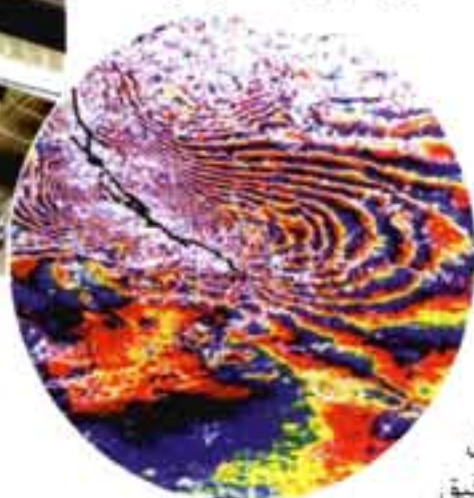
به عقیده بعضی از متخصصین تا سال ۲۰۲۵، پیش‌بینی دقیق

زمان زلزله و سایر بلایای طبیعی،

امکان‌پذیر خواهد شد. حتی شاید بتوان جلوی بعضی از اثرات مخرب آن‌ها را گرفت. برای مثال شاید دانشمندان بتوانند آب را به داخل گسل‌ها، تلمبه کنند تا از ایجاد تنش‌های مخرب جلوگیری کنند.

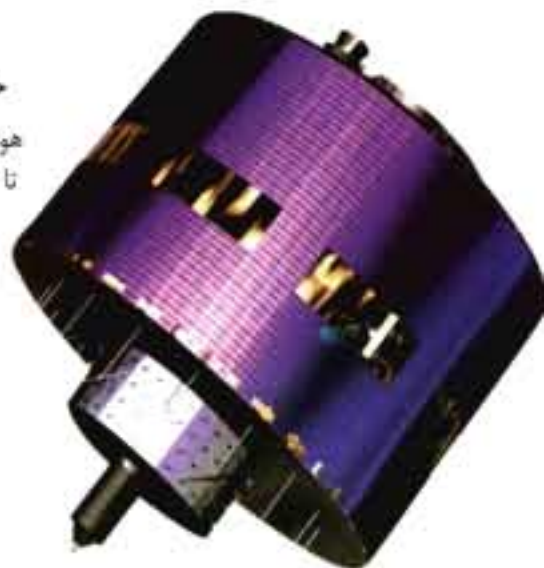


◀ در زلزله سال ۱۹۹۵ در شهر کوبه (Kobe) واقع در ژاپن، پل‌ها و ساختمان‌ها فرو ریختند. این عکس ماهواره‌ای، حرکات زمین را پس از یک زلزله بزرگ نشان می‌دهد.



◀ در این عکس ماهواره‌ای با رنگ‌های تصنعی، شکاف لایه اوزون (ozone hole) در بالای قطب جنوب به وضوح معلوم است. لایه اوزون که از زمین در برابر اشعه فرابنفش حفاظت می‌کند، به وسیله مواد شیمیایی کلرو فلورو کربن (chlorofluorocarbons) که به اختصار CFC نامیده می‌شود، آسیب دیده است. قبلاً استفاده از این ماده در قوطی افسانه‌ها، بسیار رایج بود.

▶ از سال ۲۰۰۰ به بعد، فضاپیماهای نسل دوم ماهواره‌های هواشناسی برای برتاب آماده شدند. آن‌ها به دانشمندان کمک می‌کنند تا طوفان‌های شدید را بررسی، و بر تغییرات آب و هوا نظارت کنند.





Δ در سال ۱۹۰۸ یک گلوله آتش بسیار بزرگ، ۳۰۰۰ کیلومتر مربع از منطقه‌ای در نزدیکی تانگوسکای سبری (Tunguska, Siberia) را با خاک یکسان کرد. دانشمندان معتقدند انفجار بخشی از یک ستاره دنباله‌دار، عامل ایجاد این گلوله آتش بوده است.

## دیدبان فضا

در دسامبر سال ۱۹۹۷، وقتی پرتوهای نوری که از دورترین کهکشان‌ها که تا آن زمان شناسایی شده بود به بزرگ‌ترین تلسکوپ جهان در هاوایی رسید، یک سفر دوازده میلیارد ساله فضایی پایان یافت. این یکی از خارق‌العاده‌ترین اکتشافاتی بود که اخترشناسان با مجهز کردن تلسکوپ‌هایشان با چشم‌های الکترونیکی بسیار حساس به نام Charge-Coupled Devices که به اختصار CCD نامیده می‌شوند، انجام دادند. در سال‌های آینده، نسل دوم تلسکوپ‌های فضایی و دستگاه‌های زمینی غول‌پیکر، حقایق بیشتری دربارهٔ مبدأ و ساختار جهان، فاش خواهند ساخت. هم‌اکنون تلسکوپ‌های اتوماتیک، مراقب سیارک‌هایی هستند که ایمنی ما را روی کرهٔ زمین تهدید می‌کنند. همچنین با کمک دستگاه‌های الکترونیکی که روز به روز

▽ نسل جدیدی از تلسکوپ‌های نوری به ستاره‌شناسان کمک می‌کند تا چگونگی تشکیل ستارات در اطراف ستاره‌های بسیار دور را مطالعه کنند. این تلسکوپ بسیار بزرگ در کشور شیلی، آینده‌ای دارد که عرض آن هشت متر است.

پیشرفته‌تر می‌شوند، تحقیق دیگری بر روی علایم زندگی فرازمینی انجام خواهد شد.

◁ آرنو پنزیاس (Arno Penzias) و رابرت ویلسون (Robert Wilson) در سال ۱۹۶۵، امواج رادیویی باقی مانده از انفجار بزرگ (واقعه‌ای که جهان را ایجاد کرد) را کشف کردند. آن‌ها از یک آنتن رادیویی استفاده کردند که در اصل برای دریافت پیام‌های تلویزیونی که توسط ماهوارهٔ تل‌استار (Telstar satellite) بازپخش می‌شد، طراحی شده بود.



## تهدید زمین

دانشمندان به خاطر وجود هزاران سیارک در نزدیکی زمین نگرانند؛ زیرا این سنگ‌های آسمانی به اندازه‌های سنگین هستند که در صورت برخورد با زمین، خسارات فاجعه‌آمیزی به وجود خواهند آورد. به زودی برای آن‌که برخورد‌های احتمالی از قبیل پیش‌بینی شوند، تلسکوپ‌های رایانه‌ای، سیارک‌هایی را که بیشترین تهدید را دارند، پیدا خواهند کرد. اما چالش اصلی، توسعه روش‌های استفاده از موشک‌ها یا لیزرهاست تا سیارک‌ها را در فاصله‌ای بسیار دور در فضا متلاشی کنند یا آن‌ها را به سمت مدارهای دیگری ببرند و از برخورد آن‌ها با زمین جلوگیری کنند.



Δ در سال ۱۹۷۴ به عنوان بخشی از جستجو برای موجودات هوشمند فرا زمینی، بزرگترین تلسکوپ رادیویی در آرسیبو (Arecibo) واقع در پورتوریکو، یک پیام رمزی ارسال کرد.

## پایگاه ماه

تا سال ۲۰۵۰، یک ایستگاه فرستنده قوی در طرف دیگر کره ماه ساخته خواهد شد که می‌تواند پیام‌ها را توسط امواج رادیویی یا لیزرهای قدرتمند، برای تمدن‌های احتمالی در بخش‌های دور دست کهکشان مخابره کند. شاید این ایستگاه بتواند سال‌ها به طور خودکار و با نیروی راکتور هسته‌ای خودش، کار کند.



▷ بسیاری از فیلم‌های علمی تخیلی، حملات خصمانه موجودات فضایی را نشان داده‌اند. این پوستر در سال ۱۹۵۳، جنگ بین سیارات و همچنین انسان‌های وحشت‌زده‌ای را نشان می‌دهد که از حملات مریخی‌ها می‌گریزند.



## در جستجوی حیات

بسیاری از ستاره‌شناسان معتقدند که اولین قدم برای کشف موجودات هوشمند فرازمینی، مشخص کردن سیاراتی است که حول ستاره‌های بسیار دور می‌گردند. به تصویر کشیدن این سیارات بی‌نهایت مشکل است؛ زیرا بسیار کوچک و کم‌نور هستند و در درخشش ستاره‌های اطراف خود مخفی شده‌اند. پیشنهاداتی برای استقرار تلسکوپ‌های فضایی در نزدیکی سیاره مشتری مطرح است؛ زیرا آنجا بسیار دور از غبارات مرکز منظومه شمسی است. شاید این تلسکوپ‌ها بتوانند سیارات را در حالی که به دور ستارگان دیگر می‌گردند، مستقیماً ببینند. شاید حتی بتوانند گازهایی مانند بخار آب و اوزون را کشف کنند که حاکی از وجود حیات و یک آب و هوای مستعد است.

▽ لوحه‌ای روی فضاپیماي ويچر یک (Voyager 1) نصب شده و حاوی پیامی است که به موجودات فضایی احتمالی نشان می‌دهد ما موجوداتی از کره زمین هستیم.



Δ جلوگیری از برخورد فاجعه‌آمیز یک سیارک، توسط لیزرهای پر قدرت امکان‌پذیر می‌شود. حرارت لیزر، سطح سیارک را تبخیر می‌کند و باعث می‌شود گاز فوران کند این فورانها مانند موشک عمل می‌کنند و سیارک را از زمین، منحرف می‌سازند.

دهه ۱۹۷۰  
استفاده از مواد مرکب  
(compositematerials)  
در وسایلی همچون هواپیماهای جنگنده

دهه ۱۹۶۰  
بشرقت سریع مواد هوشمند

۱۹۶۱  
ساخت اولین روبات صنعتی توسط یونیمیشن (Unimation)



۱۹۰۸  
اولین خط مونتاژ تولید انبوه



۱۹۰۳  
ظهور فولاد ضد زنگ



۱۷۶۷  
اولین ماشین ریسندگی به طور همزمان رشته‌های زیادی از نخ را می‌ریسید



۱۷۲۸  
دستگاه پارچه بافی فالکون (Falcon's loom) از

## ماشین‌ها در صنعت

ماشین‌ها در صنعت ۷۰-۷۱

از زمانی که انسان اولیه ما قبل تاریخ، پوست حیوانات را با لبه تیز یک سنگ چخماق می‌تراشید، و یا از یک چوب به عنوان اهرم استفاده می‌کرد و سنگ بزرگی را جابه‌جا می‌نمود، همواره بشر از ماشین استفاده می‌کرده است. همچنان که ما آموخته‌ایم چگونه بر جنبه‌های گوناگون دنیای اطرافمان مسلط شویم و از آن‌ها استفاده کنیم، بر پیچیدگی ماشین‌ها نیز افزوده‌ایم. و این پیچیدگی در ساخت و شکل‌گیری موادی همچون فلزات و ایجاد نیروهایی از قبیل برق و فشار هوا مشهود است. قرن بیستم شاهد انقلابی در روش انجام کار تعداد زیادی از مردم جهان بود. بسیاری از آن تغییرات بر روی ماشین‌ها بوده است. از افزایش تولید انبوه در کارخانجات گرفته که به ماشین و روبات وابسته است، تا اختراع رایانه که میلیون‌ها شغل را تغییر داده است. در قرن بیست و یکم، انسان بر روبات‌ها و ماشین‌های کارگر خودکار اغلب با کنترل از راه دور، نظارت خواهد کرد و کارخانه‌های خودکار دور دست، یکی از واقعیت‌ها خواهند شد. با جهش‌های بزرگی که در نانو تکنولوژی، میکرو مهندسی، فناوری ارتباطات و مواد جدید صورت گرفته است، احتمالاً نه تنها محصولات آینده با محصولات امروزی تفاوت زیادی خواهد داشت، بلکه روش ساخت آن‌ها نیز به کلی تغییر خواهد کرد.

اولین ماشین‌های مولکولی طراحی شد

دهه ۱۹۹۰



وسایل خانگی استفاده می‌شود  
الیزهای فلزی هوشمند برای

۲۰۰۶

مورد استفاده قرار می‌گیرند  
دانش‌های زیست‌شناسی و چندکاره

۲۰۰۸

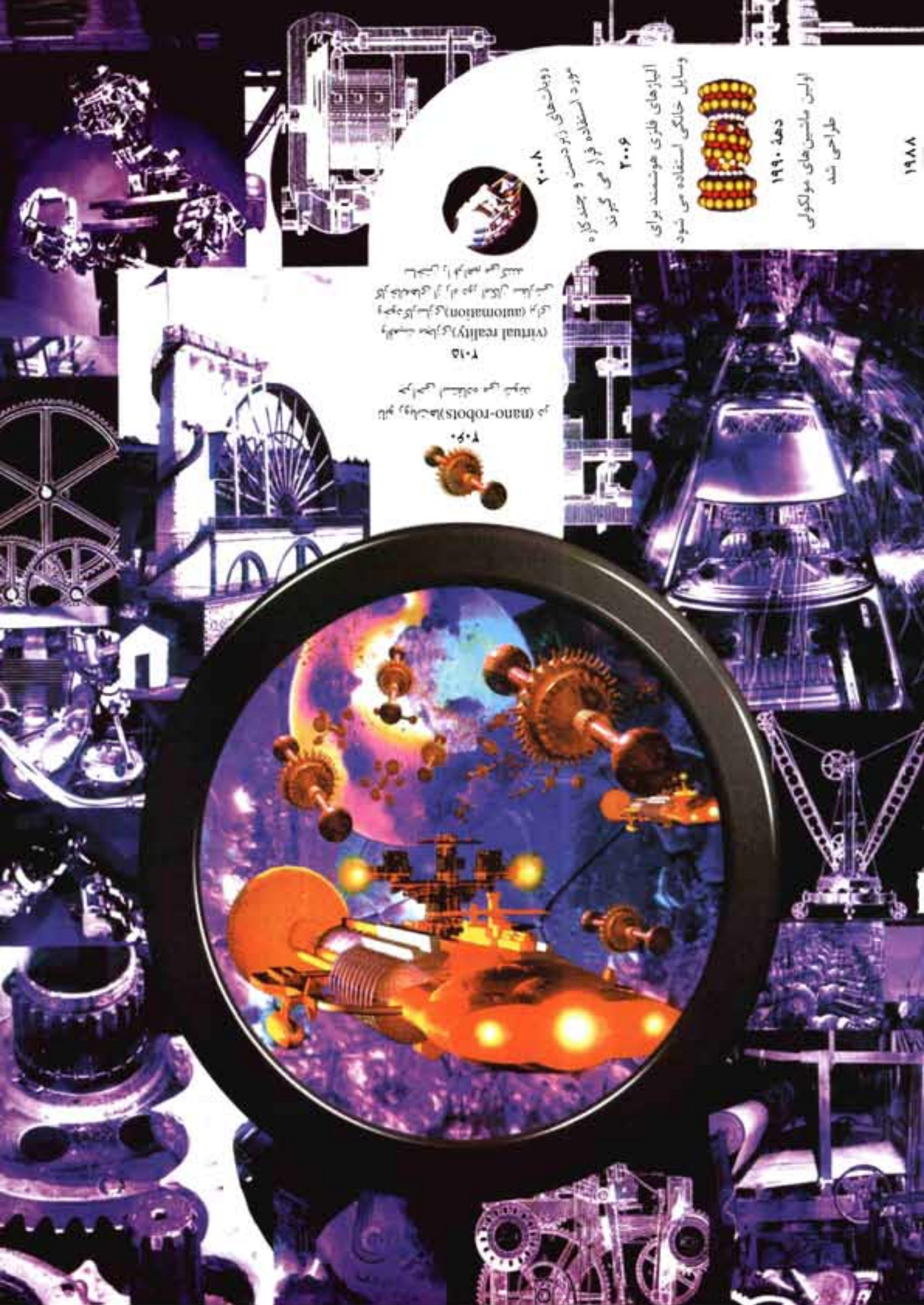


بنا بر اساس واقعیت می‌کنند  
کارخانه‌های آرایه نور امکان سفارش  
(virtual reality) برای  
واقعیت مجازی (automation) و

۲۰۱۵

نانو روبات‌ها (grano-robots) می‌شوند  
جراحی استفاده می‌شوند

۲۰۲۰





# روبات‌ها در کار



△ ماشین‌های خودکار، مانند این کالسکه مدل، ماشین‌هایی هستند که یک کار واقعی را شبیه‌سازی می‌کنند.

اگرچه هم اکنون هزاران روبات در سرتاسر دنیا کار می‌کنند، اما روبات‌شناسی - مطالعه، طراحی و پیشرفت روبات - هنوز نوپا می‌باشد. با این حال، روبات‌ها بسیاری از کارهایی را که برای انسان غیر ممکن است انجام می‌دهند و بعضی از کارها را بسیار سریع‌تر و دقیق‌تر از ما انجام می‌دهند. با وجود این، تحقق پیشرفت‌های مورد انتظار در روبات‌شناسی باعث خلق ماشین‌های بسیار انعطاف پذیرتر، چند کاره، و قابل خرید می‌شود. این ماشین‌ها با کمترین دخالت یا بدون دخالت انسان، کار می‌کنند. سرعت توسعه هر چقدر که باشد، یک چیز حتماً اتفاق خواهد افتاد - و آن اینکه هر چه بیشتر از قرن بیست و یکم بگذرد، وابستگی ما به روبات بیشتر خواهد شد.

## روبات چیست؟

یک تعریف کامل از روبات وجود ندارد. ولی می‌توان گفت که روبات یک ماشین خودکار است که بعضی کارها را مانند انسان انجام می‌دهد و مطابق دستورات از پیش داده شده، به بعضی از وقایع بیرونی عکس العمل نشان می‌دهد. لازم نیست روبات‌ها شبیه انسان ساخته شوند. آن‌ها طبق طراحی متناسب با کارشان ساخته می‌شوند. به طور مثال، اگر روباتی باید در یک مکان ثابت کار کند، نیازی به پا یا دستگاهی برای حرکت به اطراف، ندارد.



△ روبات یونیمیت (the Unimate robot) یکی از فرزندان بازوی اتوماتیک بسیار ابتدایی است - ماشینی که برای اولین بار در سال ۱۹۶۱ برای ریخته‌گری فلزات داغ به کار رفت.



## جرقه‌های هوشمند

روبات‌های اولیه در تکرار یک کار مشخص، بسیار خوب بوده‌اند. نسل جدید روبات‌ها مجهز به دستگاه‌های بینایی یا تفکیک پذیری بالا و شناسایی اشیاء پیچیده هستند که آن‌ها را قادر می‌سازد تا خود را با کارهای پیچیده‌تری تنظیم و سازگار کنند. به نظر می‌رسد تا سال ۲۰۰۳، روبات‌ها به مدارهای پیشرفته منطقی، مجهز شده؛ و این امر به آن‌ها کمک می‌کند تا در برخورد با پیچیدگیها و مشکلات دنیای واقعی، تصمیم‌گیری کنند.

△ کلمه «روبات» در سال ۱۹۲۲ در نمایشنامه کارول کایک (Karel Capek) به نام روبات‌های جهتی روسوم (Rossums Universal Robots) ظاهر شد. این واژه از کلمه‌ای چک (زبان کشور جمهوری چک) به معنی «کار اجباری» گرفته شده است.





روبات‌ها می‌توانند کارهای دقیقی مانند جوشکاری نقطه‌ای را چندین بار با دقت کامل انجام دهند. این امر آن‌ها را از نیروهای انسانی جدا و متمایز می‌کند.

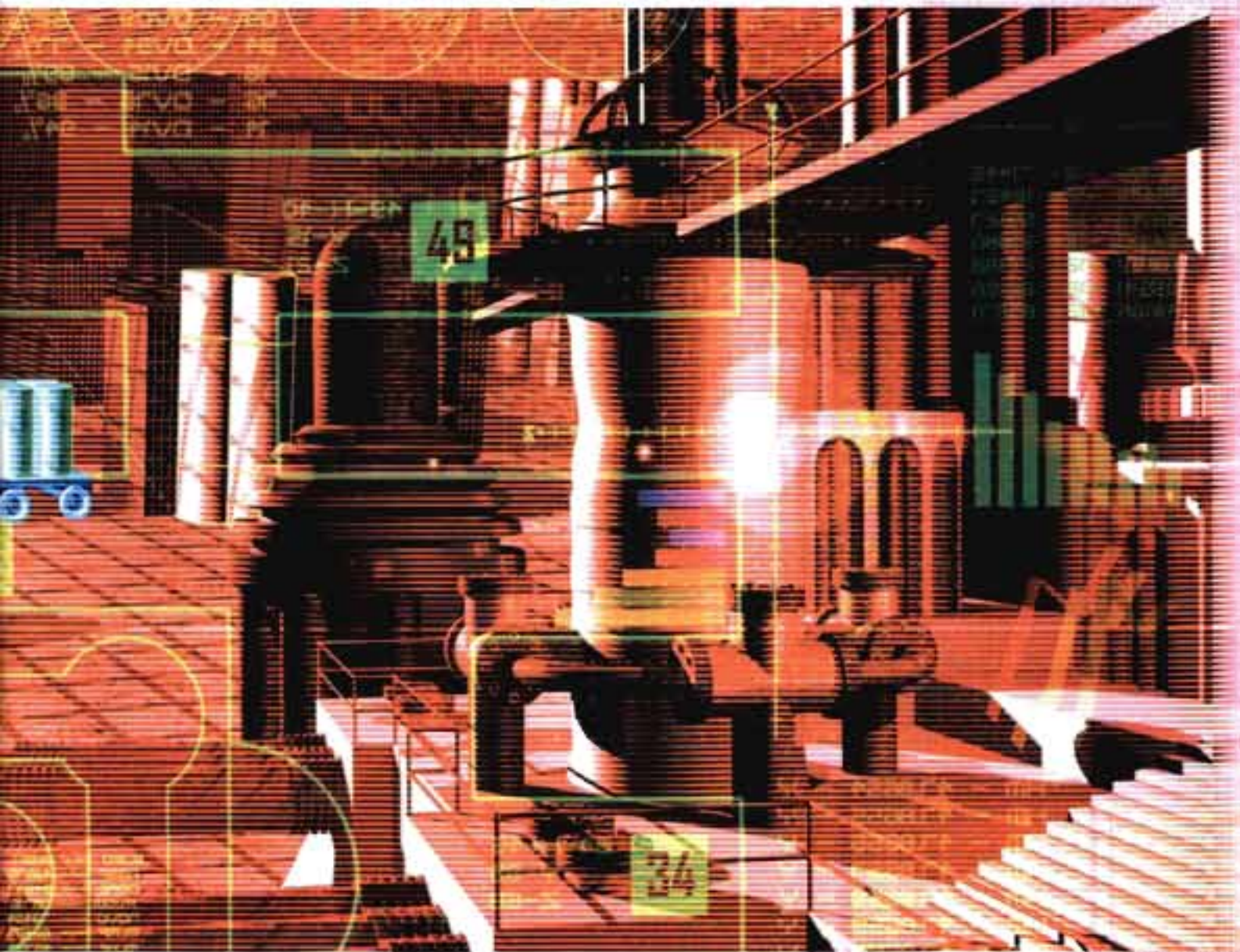
### انعطاف پذیری

پیشرفت در هوش مصنوعی (Artificial Intelligence)، مانند شبکه عصبی (neural networking) که در آن ماشین از تجربیات خود آموزش می‌بیند، موجب خلق روبات‌هایی می‌شود که کاربرد بیشتری دارند. آن‌ها قادر خواهند بود بدون نیاز به صرف وقت برای تنظیم و برنامه‌ریزی مجدد، گستره وسیعی از کارها، از مونتاژ کالاهای ظریف الکترونیکی گرفته، تا کار کردن با مواد حجیم و خطرناک را انجام دهند. تولید انبوه این روبات‌ها باعث کاهش قیمت آن‌ها می‌شود و احتمالاً طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۱۰ پیشرفت بسیار سریعی در روبات‌شناسی رخ خواهد داد.

◀ تحقیق روی روبات‌های شبیه انسان، مانند COG، که در حس کردن، کار کردن با اشیاء و هوش مصنوعی دارای اثرات جانبی بالقوه‌ای هستند، برای مدت زیادی در قرن بیست و یکم ادامه خواهد داشت.

▷ هر اندازه که دست روبات ماهرانه‌تر حرکت کند، روبات کاربرد بیشتری خواهد داشت. روبات‌های آینده مجهز به حسگرهای فشاری پیشرفته خواهند شد که می‌توانند اشیایی با شکل‌ها، اندازه‌ها و وزن‌های مختلف را جابه‌جا کنند.





## کارخانه‌های

### انقلاب صنعتی اروپا در قرن هجدهم و هوشمند

نوزدهم، روش کارکردن بیشتر مردم جهان را تغییر داد؛ روشی که هزاران سال ادامه داشت. کارهای وقت‌گیری که افراد به تن‌هایی انجام می‌دادند، به دست کارخانه‌هایی سپرده شد که تعداد زیادی کارگر و ماشین‌آلات در اختیار داشتند. در قرن بیستم خطوط مونتاژ، خودکارسازی و روبات‌های صنعتی اولیه، تولید را افزایش دادند و تولید انبوه محصولات قابل خرید را ممکن ساختند. کارخانه‌های هوشمند در قرن بیست و یکم، باعث دسترسی بسیار آسانتر و ارزانتر به محصولات خواهند شد. کارخانه‌های هوشمند به پیشرفت‌هایی در زمینه هوش مصنوعی، روبات‌شناسی و فرایند خودکار سازی وابسته خواهند شد تا کارخانه‌هایی به وجود آورند که می‌توانند تقریباً بدون دخالت انسان کار کنند.



△ کارخانه‌ها در سال‌های ۱۸۰۰ غالباً کثیف، تنگ و خطرناک بودند. مردم مجبور بودند بارها و بارها یک کار کسل‌آور و تکراری را برای ساعت‌ها انجام دهند.



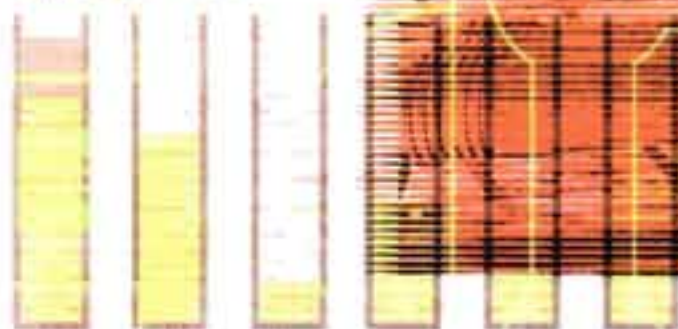
◀ وسایل نقلیه راهنمایی شده خودکار (automatic guided vehicles) که به اختصار AGV نامیده می‌شوند، مواد و اجزاء را بین مراحل خودکار سازی، جابه‌جا می‌کنند. در اینجا یک AGV بدنه یک اتومبیل را از بین خط مونتاژ در تورین (Turin) ایتالیا عبور می‌دهد.

◀ کارخانه‌های کاملاً خودکار می‌توانند تجهیزات خود کنترل، روبات‌های تعمیرکار و شبکه‌های رایانه‌ای را که دائماً عملکرد درست کارخانه را بررسی می‌کنند، نشان دهند.



### کارخانه‌های دور دست

تا سال ۲۰۳۰ کارخانه‌های هوشمند می‌توانند با کمترین دخالت انسان کار کنند. این کارخانه‌ها دارای تجهیزات خود کنترل، تعمیرگاه و نگهداری روبات و نظارت مشترک روبات و ترم‌افزار خواهند شد. برخلاف کارخانه‌های پیشین، این کارخانه‌ها لازم نیست برای تأمین نیروهای کارگری، نزدیک شهرهای بزرگ باشند؛ و به جای آن می‌توانند در مکان‌های دور دست یا نزدیک معادن مواد خام، ساخته شوند.



### قدرت مصرف کننده

تولیدکنندگان قرن بیست و یکم با رقابتی شدیدتر از قرن گذشته، محصولات خود را که در کارخانه‌های خودکار، ولی براساس نیاز مشتریان ساخته می‌شود، عرضه خواهند کرد. مشتریان می‌توانند از بین یک فهرست گسترده، بسیاری از محصولات را مطابق میل خود انتخاب کنند. اطلاعات از طریق یک شبکه رایانه‌ای به کارخانه هوشمند که محصول را تولید و سریعاً توزیع می‌کند، ارسال می‌شود. این محصول ممکن است یک وسیله نقلیه و یا تنها یک جفت کفش باشد.

### سوار کردنی

پیشرفت‌هایی که در هوش مصنوعی همراه با حسگرهای قدرتمندتر و دقیق‌تر حاصل شده است، کلید پیشرفت روبات‌های صنعتی می‌باشد. یا چند منظوره شدن روبات‌ها، ارزش آن‌ها کاهش خواهد یافت. تولیدکنندگان روبات نیز مانند سایر تولیدکنندگان قرن بیست و یکم، از فناوری تولید انبوه منفعت خواهند برد. روبات‌ها تا سال ۲۰۲۵ در کارخانه‌های هوشمند و توسط سایر روبات‌ها ساخته خواهند شد.

### تصویری

### مبهم

زمانی، بسیاری از مردم می‌توسیدند روبات‌ها علیه اربابان بشری خود طغیان کنند. اما روبات‌ها به یکی از چهره‌های خودکاری تبدیل شده‌اند که در کارخانه‌های پیشرفته بسیارند.



## ریز ماشین‌ها

در دهه‌های گذشته، ماشین‌ها کوچک و کوچکتر شده‌اند. ورود اجزای الکترونیکی مانند ترانزیستور و مدارهای مجتمع (integrated circuits) باعث شده است تا بسیاری از ماشین‌ها چندین برابر از اندازه قبلی خود کوچکتر شوند. اما کوچک سازی فقط شامل کوچک شدن اندازه‌ها نشده بلکه شامل جمع شدن چند کار در مجموعه‌ای به همان اندازه قبلی شده است. برای مثال، زمانی قلم خودکار فقط برای نوشتن استفاده می‌شد. امروزه بعضی از آن‌ها دارای ساعت دیجیتال، رادیو و ضبط صوت می‌باشند. نیروهای محرکه‌ای که در پشت کوچک سازی قرار دارد، از نیازهای برنامه‌های مختلف فضایی، از پیشرفت مواد جدید و از همه مهم‌تر، از پیشرفت‌های فناوری رایانه سرچشمه گرفته است.

### MEMs

دستگاه‌های مکانیکی ریز الکترونیک (Micro Electro Mechanical systems) یا (MEMs) که آن‌ها را به اختصار MEMs می‌گویند، اجزای یا ماشین‌های کاملی هستند که به عنوان مدار در مقیاسی کوچک روی تراشه سیلیکونی حک می‌شوند. وسائلی همچون موتورها و دستگاه‌های حس کننده که به اندازه دانه جو هستند، و یا بمب‌هایی که به اندازه سرسنجاق می‌باشند، می‌توانند همان گونه که تراشه سیلیکونی به انقلاب رایانه‌ای منجر شد، کار مهندسی را به کلی تغییر دهند.

▽ ممکن است تا دهه ۲۰۲۰، انبوهی از بالگردهای خودکار، کوچک و ارزان در اختیار مردم قرار بگیرد. این بالگردها می‌توانند وضعیت محصول را کنترل کنند و بدون استفاده گسترده از حشره‌کش، حشرات موبدی را به طور انتخابی از بین ببرند.



△ لامپ‌هایی که در الکترونیک اولیه به کار می‌رفتند، دست و پاگیر، کند، و اغلب غیر قابل اعتماد بودند. اختراع ترانزیستور در سال ۱۹۴۷ یک قدم بسیار بزرگ در جهت توسعه ریز ماشین‌ها (micro machinery) بود.





▷ میکرو مهندسی وسایل بسیاری را با مقیاس‌های بسیار کوچک تولید کرده است؛ مانند این ماشین مسابقه‌ای کارآمد که تنها ۲۵ میلی‌متر طول دارد. موتورهای این ماشین را تولید می‌کند تنها ۲/۴ میلی‌متر قطر دارد.



### اداره‌های قابل حمل

△ این‌ها قطعات یک ریزماشین است که برای مقایسه، در کنار پای یک پرندۀ نشان داده شده است. تا سال ۲۰۲۵ ریز موتورها و ریز ماشین‌هایی که با روشی مشابه تراشه‌های سیلیکونی تولید می‌شوند، می‌توانند به‌طور گسترده در صنعت مورد استفاده قرار گیرند.

برای ساختن اداره‌های پرتابل واقعی که انسان می‌تواند مانند دستکش، دستبند، گوشی یا هدفون، آن را با خود حمل کند، هم‌اکنون اجزاء تشکیل‌دهنده آن آماده است. اجزاء پردازش و حافظه اینک به قدری کوچک شده‌اند که در کف دست جای می‌گیرند. یک مشکلی که باقی مانده است میانجی یا رابط بین انسان و ماشین می‌باشد. برای مثال، کار کردن با صفحه کلیدهای بسیار کوچک، دشوار است. البته تشخیص گفتار (speech recognition)، یکی از راه‌حل‌های آن می‌باشد. شاید روزی کنترل مستقیم تفکر هم امکان داشته باشد.

### کار با یکدیگر

موفقیت‌های تازه در میکرو مهندسی و ربات‌شناسی باعث ارتقاء سیستم‌های چند رباته (many-robot systems) خواهد شد. این سیستم‌ها شامل ربات‌هایی خواهد شد که به‌طور موازی با یکدیگر کار می‌کنند. مثل زنبورها یا مورچه‌ها که می‌توانند از تجربه جمعی خود بیاموزند. این ماشین‌ها نیز با هم دارای چنین قابلیت‌هایی هستند تا سال ۲۰۱۰ سیستم‌های چند رباته، وظایف گوناگون بسیاری مانند کارهای معدن یا ساحی زمین را انجام خواهند داد.



# نانو تکنولوژی



△ جدایی شبکه حالتی در چشم ایجاد می‌کند که می‌تواند باعث نابینایی دائمی شود. تا سال ۲۰۶۰ جراحی این مورد، مانند بسیاری از موارد دیگر، به نانو تکنولوژی تبدیل خواهد شد.

**وقتی** صحبت از اندازه ماشین‌ها به میان می‌آید، نانو تکنولوژی (nanotechnology) کوچکترین اندازه قابل تصور است. این اصطلاح از واژه «نانومتر» که برابر با یک هزارمیلیونیوم متر و تقریباً معادل طول ۱۰ اتم می‌باشد، گرفته شده است. نانو تکنولوژی، فناوری و ماشین‌هایی هستند که در این مقیاس ساخته می‌شوند. نانو تکنولوژی تقریباً در تمام قسمت‌های زندگی ما به طور نامحدود اثر گذار خواهد بود. نانو ماشین‌ها می‌توانند در ماشین‌ها یا اشیاء دیگر کار کنند تا مانع از خراب شدن یا استهلاک آن‌ها شوند. پوشاک و موتور اتومبیل‌ها در عصر جدید خود به خود تعمیر خواهند شد و بنابراین، تعمیرات و ضایعات کاهش خواهند یافت. به نظر متخصص نانو تکنولوژی، رالف مرکل (Ralph Merkle) نانو تکنولوژی می‌تواند اساس فناوری آینده و یک عامل بنیادی در توسعه تمدن آینده باشد.

## وارونه (bottom up)

نانو تکنولوژی به روشی نیاز دارد که از کوچکترین واحدهای موجود، یعنی اتم‌ها به عنوان مصالح ساختمانی استفاده کند. این روش را اصطلاحاً وارونه می‌گویند. دانشمندان و مهندسان تاکنون از تک اتم‌ها و مولکول‌ها به طور ماهرانه‌ای برای ایجاد نقش و نگار، استفاده کرده‌اند. احتمالاً تا سال ۲۰۱۰ حافظه رایانه‌ها از نانو تکنولوژی برای ذخیره حجم گسترده اطلاعات در خوشه‌های بسیار کوچک اتم‌ها و مولکول‌ها استفاده می‌کند. لذا می‌توانیم انتظار داشته باشیم که اولین نانو ماشین تا سال ۲۰۲۰ ساخته شود.

▷ این انسان سرهم بندی شده از ۲۸ مولکول مونوکسید کربن ساخته شده است. اگر بیش از ۲۰۰۰۰ عدد از این انسان‌ها دست‌های خود را به یکدیگر وصل کنند، باز هم طول آن‌ها از عرض یک موی انسان کمتر خواهد بود.





در حال حاضر، لکه‌های نفتی روی آب باعث مشکلات اصلی آلودگی شده‌اند. یک لشکر از نانوبوت‌ها می‌توانند در اندازه‌های میکروسکوپی کار کنند و یک لکه نفتی را، قبل از آنکه آسیب جدی وارد کند، شکسته و مجدداً پخش کنند.

## حفاظت از سیاره زمین

نانوتکنولوژی می‌تواند رنگی برای خط‌کشی جاده‌ها به وجود آورد که کاملاً از باطری‌های ریز خورشیدی پر شده است و می‌تواند به میزان بسیار زیادی برق بدون آلودگی از انرژی خورشیدی (solar power) تولید کند. ماشین‌های هوشمند می‌توانند دارای نانو ماشین‌هایی باشند که ترکیبات زائد و آلاینده را کاهش می‌دهند. تعداد بسیار زیادی از کاروان‌های نانوروبات که به آن‌ها نانوبات می‌گویند تولید شده است که می‌توانند برای مرمت کردن لایه آزون یا تمیز کردن مناطقی از جهان که با فناوری گذشته آلوده شده‌اند، به کار گرفته شوند.

## کار در داخل بدن

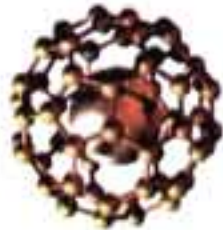
یکی از هیجان‌انگیزترین اهداف نانوتکنولوژی تولید نانو ماشین‌هایی است که بتوانند بدن ما را از درون ترمیم نمایند. این امر انقلابی در سلامتی ما ایجاد خواهد کرد. می‌توان با وارد کردن نانو بات‌های پزشکی در جریان خون، رگ‌های خونی را از کلسترول پاک، و سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های مسدود شده را باز نمود. حتی می‌توان ناوگانی از نانوبات‌ها را در مسواک‌های هوشمند قرار داد تا ذرات باقیمانده در دندان‌ها را کشف و نابود نمایند.



شاید روزی جراحی‌های ظریف چشم توسط هزاران نانوبات انجام گیرد. آن‌ها می‌توانند با کار کردن در داخل چشم، یک شبکه جداشده را قبل از ترمیم در جای خود قرار دهند. نانوماشین‌های برتر گسترده، انرژی نانو ابزارهای کوچکتر جراحی را تأمین و هدایت خواهند کرد.



▽▷ باکمینستر فولرین (buckminsterfullerene) یک ساختار جدید و جالب است که از اتصال اتم‌های کروی کربن، ساخته شده است. این ماده به طور شگفت‌انگیزی محکم، ولی بسیار سبک است. این ماده از نام آر. باکمینستر. فولر (R. Buckminster Fuller) که معمار و در طراحی گندهای سبک وزن پیشگام می‌باشد، گرفته شده است.



## مواد جدید

**بشر** همیشه میل داشته است از مواد خامی که روی زمین می‌یافته، چیز جدیدی خلق کند. از عصر مفرغ در ۴۰۰۰ سال پیش که با کشف برنز و با آمیزش فلزات پایه با یکدیگر، آلیاژها کشف شدند، تا خلق پلاستیک از مواد نفتی و نفت خام، همواره این میل به مواد جدید، در شکل‌گیری تمدن مؤثر بوده است. ما می‌توانیم انتظار داشته باشیم که در آینده شاهد مواد جدید بیشتر یا پیشرفت مواد قدیمی باشیم. بعضی از این مواد باعث استحکام، مقاومت حرارتی یا قابلیت بازیافت بیشتر خواهند شد. سایر مواد نیز فوایدی بنیادی و غیرقابل پیش‌بینی ارائه خواهند کرد.



△ لیکرا (Lycra) پارچه‌ای است که لرزش عضلات، یعنی عامل اصلی خستگی عضله را کاهش می‌دهد. لیکرا ممکن است باعث شود تا ورزشکاران کارایی بهتری داشته باشند.

### مواد مرکب

مواد مرکب موادی هستند که با چسباندن چندین ماده مختلف به یکدیگر تولید می‌شوند. آن‌ها از اوائل دهه ۱۹۷۰ در بسیاری از ماشین‌ها و محصولات، از جلیقه‌های دفاع شخصی گرفته تا فضاپیماها، تأثیر زیادی گذارده‌اند. مهم‌ترین مواد مرکب، کِولار (Kevlar)، پلاستیک تقویت شده با شیشه (glass-reinforced plastic)، ترکیبات قالب‌های فلزی، و سرامیک تقویت شده با کربن می‌باشند.



الیازهای ابقاء حالت (shape memory alloys) که به اختصار SMA نامیده می‌شوند، می‌توانند حالت اولیه خود را به یاد آورده و با باز شدن یا فشرده شدن به آن حالت برگردند. تا پایان قرن بیست و یکم، خانه‌ها، ادارات و ساختمان‌های دیگری که با مواد SMA ساخته شده‌اند قادر خواهند بود در مقابل زلزله مقاومت کنند.



رشته‌های پشم‌شیشه، با ۲۳۰ بار بزرگ‌سازی، به وضوح دیده می‌شوند. پشم شیشه یک ماده مرکب محکم و در عین حال سبک می‌باشد.

اخیراً عینک‌هایی از الیازهای ابقاء حالت (SMA) ساخته شده‌اند که حتی با مجاله کردن و له کردن نیز نمی‌شکنند.



رشته‌های الکتریکی

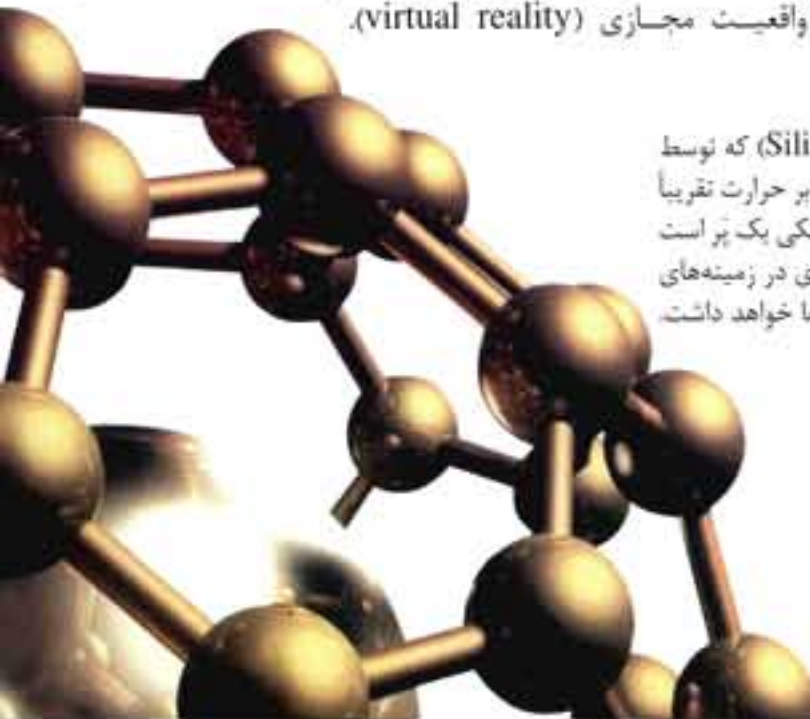
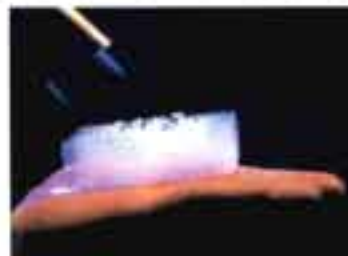
مواد هوشمند می‌توانند نسبت به محیط اطراف خود واکنش نشان دهند و خود را با آن منطبق سازند. این امر قبلاً در «عینک‌های آفتابی واکنشی» و «پارچه‌های تنفس‌کننده» مشاهده شده است. پارچه‌های الکتریکی (electrotextiles) یکی از جالب‌ترین حوزه‌های پیشرفت است. محققان اخیراً الیاف کربنی اشباع شده‌ای را ساخته‌اند که می‌تواند علامات الکتریکی ارسال کند. پارچه‌های الکتریکی ممکن است در لباس‌های تحرک‌کننده عصبی برای افرادی که ناتوانی جسمی دارند، یا در لباس‌هایی که کاملاً با دستگاه‌های ارتباطی ترکیب شده‌اند مورد استفاده قرار گیرند.

در آینده، انبوهی از وسایل الکترونیکی، از رایانه‌ها و دستگاه‌های ارتباطی گرفته تا وسایل کنترل سلامتی، در لباس‌هایی از جنس پارچه‌های الکتریکی، کلر گذاشته خواهد شد.

مواد جدید، امکانات جدید

وجود رایانه‌ها، هواپیماهای مسافربری و بسیاری از اختراعات قرن بیستم مسلماً بدون پلاستیک، الیازهای فلزی جدید و سیلیکون امکان نداشت. مواد جدید در قرن بیست و یکم نیز به همین صورت باعث به حرکت در آوردن فناوری می‌شود. حوزه‌هایی که احتمالاً از پیشرفت مواد بهره خواهند برد عبارت‌اند از ابررسانایی (superconductivity) هم‌جوشی هسته‌ای (nuclear fusion) و واقعیت مجازی (virtual reality).

زل هوایی سیلیس (Silica aerogel) که توسط ناسا (NASA) تولید شده است، در برابر حرارت تقریباً به طور کامل عایق است. این ماده به شبکی یک پر است و احتمالاً کاربردهای بسیار گسترده‌ای در زمینه‌های گوناگون از قبیل فضاپیماها و یخچال‌ها خواهد داشت.



## تولید نیرو

**ماشین‌ها** برای کار کردن همیشه به نیرو نیاز دارند. تا دهه ۱۸۰۰ میلادی، بیشتر ماشین‌ها مانند کوره‌های آهنگری یا گاوآهن‌ها فقط به تلاش عضلات انسان یا حیوان نیاز داشتند و معدودی از آن‌ها نیز مانند چرخ‌های آبی، با استفاده از حرکت ساده و طبیعی آب حرکت می‌کردند. با ظهور الکتریسیته و موتورهای درون سوز، ماشین‌ها برای همیشه تغییر کردند. امروزه ایستگاه‌های تولید برق، پالایشگاه‌های نفت و مراکز استخراج نفت خام، نیاز دائمی جهان به نیرو را برآورده می‌سازند. در طول قرن بیستم، میزان مصرف نیرو به بیش از ده برابر افزایش یافته است. تا سال ۲۰۲۰، نیاز جهان به انرژی مجدداً حداقل ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. بسیاری از سوخت‌هایی که اکنون مصرف می‌شوند همیشگی نخواهند بود. این حقیقت، همراه با افزایش نگرانی‌های زیست‌محیطی، بر اهمیت بهره‌وری در ذخیره و مصرف نیروی تولید شده، می‌افزاید. تحقیقات در حوزه‌های بسیار مهمی که بالقوه وجود دارند، مانند ابررسانایی، هم جوشی هسته‌ای و انرژی‌های جایگزین و تجدیدپذیر می‌توانند باعث جهش بزرگی گردد و به ما کمک کند تا برای تولید نیرو، کمتر به سوخت‌های سنتی تکیه نماییم.

۲۰۲۵  
استفاده گسترده از باتری‌های فوتوولتیک (photovoltaic cells)



۲۰۱۰  
گسترش استفاده از انرژی توده موجودات زنده



۲۰۰۵  
رابطه‌های قابل حمل با انرژی‌های جنبشی و خورشیدی (kinetic and solar energy) کار می‌کنند

۱۹۸۵

فعالیت ایستگاه‌های تولید برق با انرژی امواج آب



۱۹۵۱

اولین راکتور هسته‌ای

۱۸۸۰

اولین ایستگاه تولید برق

۱۸۷۰

ساخت اولین موتور درون سوز



۱۸۳۲

تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی

۱۸۰۰

اختراع پیل الکتریکی به عنوان اولین باتری



دهه ۱۷۰۰

کار اولین موتور بخار

۴۰۰ سال پیش از میلاد

استفاده از چرخ‌های آبی (waterwheels) به عنوان منبع نیرو در خاورمیانه



## سوخت‌های فسیلی

**نیروی** کار این دنیای مدرن به وسیله زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی تأمین می‌شود. این سوخت‌های فسیلی با فشرده شدن رسوبات و صخره‌ها بر روی حیوانات و گیاهان پوسیده، در طول میلیون‌ها سال شکل گرفته‌اند. در طول دهه‌های اول قرن بیست و یکم، بشر بدون توجه به مشکلات زیست محیطی‌ای که گازهای زائد این سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌کنند، همچنان به مصرف این سوخت‌ها ادامه خواهد داد. سوخت‌های فسیلی، منابعی محدود و تجدید ناپذیرند و با توجه به میزان مصرف ما، برای ابد باقی نخواهند ماند. اگرچه نه به آن سرعتی که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ پیش‌بینی شده است، اما تدریجاً این ذخایر کاهش می‌یابند. از آن تاریخ، روش‌های جدید اکتشاف و استخراج باعث کشف و بازیافت ذخایری که قبلاً شناخته نشده بودند، گردیده است.



△ نیاز گسترده ما به زغال سنگ و نفت باعث عملیات عظیم استخراج معدن در سراسر دنیا از قبیل این معدن روباز در آلمان شده است. تقاضا برای سوخت‌های فسیلی در دهه‌های پسندیده نیز ادامه خواهد داشت.



△ نیروگاه گازی در اسکله کنا (Connahs Quay) که در ولز شمالی واقع است، از سیستم پیشرفته‌ای به نام توربین گازی با چرخه های ترکیبی (combined cycle gas turbine) استفاده می‌کند. بازدهی این سیستم ۴۰ درصد بیشتر از نیروگاه‌های معمولی است که از زغال سنگ استفاده می‌کنند.

▷ سوخت زیستی که از پردازش کردن گیاهان خاصی تولید می‌شود، یکی از جایگزین‌های بنزین می‌باشد. پیشرفت در علم استخراج ممکن است کاربرد سوخت زیستی را بسیار بیشتر گسترش دهد.



### عملیات از راه دور

حتی با پیشرفت‌هایی که در زمینه انرژی خورشیدی و سایر انرژی‌های جایگزین حاصل شده است، هنوز به سوخت‌های فسیلی، هم برای سوخت و هم به عنوان ماده خام برای پلاستیک‌ها و سایر مواد نیاز می‌باشد. از سال ۲۰۱۵ به بعد، جستجو برای ذخایر جدید به وسیله نسل جدید روبات‌ها و ماشین‌های هوشمند انجام خواهد گرفت. تا سال ۲۰۳۰ در بسیاری از نقاط جهان، استخراج معدن و حفاری در اقیانوس، از راه دور انجام خواهد شد. همچنین ابزارهای حفاری و استخراج زغال سنگ در مناطق نامساعد، مانند بیابان‌ها به طور کنترل از راه دور، کار خواهند کرد.

### وضعیت مخوف

کاهش سوخت‌های فسیلی برای سیاره ما ضربه سختی خواهد بود؛ زیرا ما وابسته به ماشین‌ها هستیم و بسیاری از آن‌ها برای کار کردن به سوخت‌های فسیلی نیاز دارند. نبودن انرژی به معنی نبودن ماشین‌ها و به منزله یک سگته برای جامعه است. حتی افزایش زیاد قیمت سوخت می‌تواند باعث یک رکود اقتصادی جهانی گردد؛ زیرا نظام اقتصادی مستقیماً به قیمت این مواد حیاتی بستگی دارد. بنابراین، تحقیق برای منابع انرژی جایگزین در قرن بیست و یکم، اهمیتی بیش از پیش پیدا خواهد کرد.



## توپ

### کریستال



ممکن است جستجو برای سوخت و سایر منابع سرانجام، ما را به سمت اکتشاف و استخراج در سایر اجرام آسمانی رهنمون سازد. شاید تا سال ۲۱۰۰، واحدهای استخراج، سنگ معدن را از ماه و سایر ستارک‌ها به دست آورند. این سنگ معدن در ابتدا به سوخت درجه یک پردازش شده و سپس به کره زمین برگردانده خواهد شد.

## بازدهی بیشتر

با توجه به اینکه انتظار می‌رود تقاضای جهانی برای برق تا سال ۲۰۳۰ دو برابر شود، در قرن بیست و یکم، تلاش گسترده‌ای برای استفاده بهینه از سوخت فسیلی صورت خواهد گرفت. یکی از راه‌های دستیابی به این هدف، بهبود روش‌های ذخیره کردن و انتقال الکتریسته است. در آینده، تعمیر و نگهداری خطوط برق بسیار حیاتی خواهد شد و می‌توانیم انتظار داشته باشیم که تا سال ۲۰۱۵، روبات‌های ویژه خطوط برق از همسایان انسانی خود سریع‌تر، ایمن‌تر و مؤثرتر کار کنند.

▷ نمونه‌هایی که از هسته مناطق

بایبر، با توندراهای قطب شمال برداشته شده، نشان‌دهنده ذخایر بزرگ نفت و گاز می‌باشد. شاید تا سال ۲۰۲۵ سکوی حفاری خودکار و کنترل از راه دور در آنجا ساخته شوند. لذا نیروهای انسانی به ندرت و فقط برای تعمیر و نگهداری سکو به آنجا خواهند رفت.



△▽ تا سال ۲۰۱۸، روبات‌های تعمیر کار به وسیله پروانه‌ها و موتورهای کوچکی که هوا را به پیش می‌رانند، بر روی خطوط برق پرواز می‌کنند. آن‌ها به ابزارهای برش و اتصال مجهز می‌شوند، وضعیت خطوط را کنترل و آن‌ها را تعمیر می‌کنند.



# انرژی اتمی

**شکافت اتم**، یعنی فرایندی که شکافت هسته‌ای (nuclear fission) نامیده می‌شود، بدون استفاده از ذخایر سوخت فسیلی، چنان نیرویی تولید می‌کند که قبلاً قابل تصور نبود. با وجود این، انرژی هسته‌ای مضرات بزرگی نیز دارد. مواد رادیواکتیوی که در سطوح بسیار زیاد تولید می‌شود، سلامتی جانداران را تهدید می‌کند. همچنین حفاظت در مقابل این خطر و از بین بردن زباله‌های رادیواکتیو، هزینه‌های زیادی در بر دارد. در حال حاضر، گسترش انرژی هسته‌ای به کندی صورت می‌گیرد؛ اما اگر سوخت‌های فسیلی کاهش یابد و نگرانی درباره گرم شدن جهان زیاد شود، احتمال دارد انرژی هسته‌ای، موقعیت ممتازی در تولید انرژی قرن بیست و یکم کسب نماید.



△ کالدرهال (Calder Hall) اولین نیروگاه هسته‌ای در انگلیس بود. این نیروگاه در سال ۱۹۵۶ شروع به تولید برق کرد و هنوز به کار خود ادامه می‌دهد.

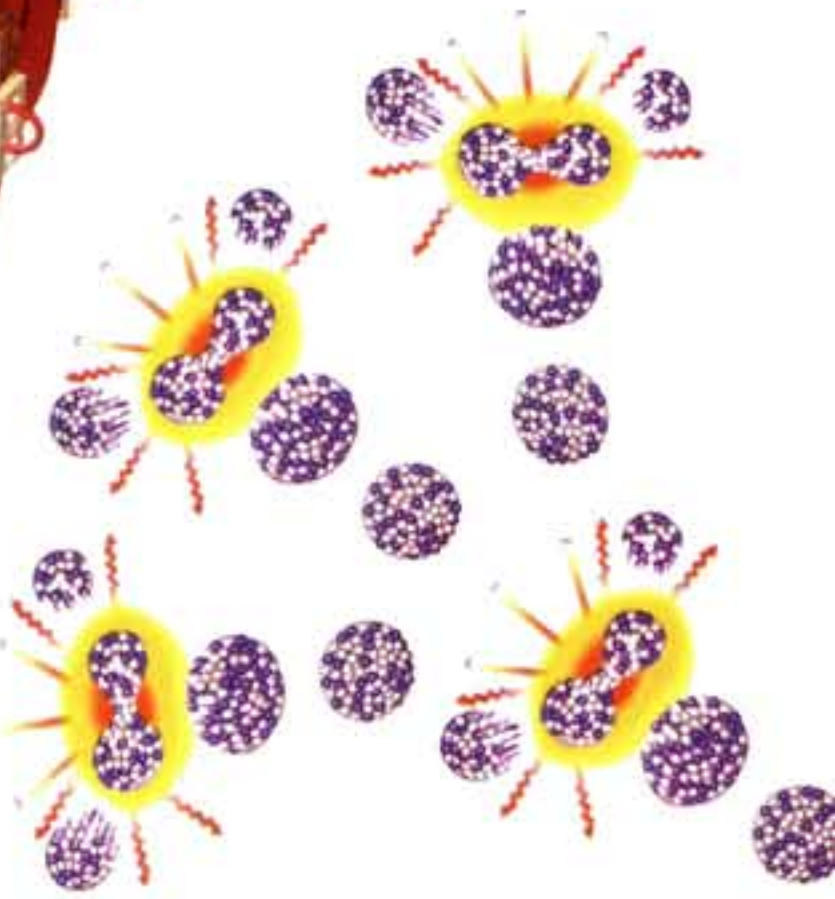
## تصور عمومی

میزان تولید گازهای آلوده کننده که عامل باران‌های اسیدی و گرم شدن جهان هستند، در انرژی هسته‌ای بسیار کم است. با این وجود، برخلاف بسیاری از فناوری‌های قرن بیست و یکم، تصورات منفی از خطر انرژی هسته‌ای باید در افکار عمومی اصلاح شود. بعد از اتفاقاتی مانند حادثه چرنوبیل (Chernobyl) در سال ۱۹۸۶ در اوکراین و همچنین نگرانی‌هایی در مورد از بین بردن زباله‌های اتمی، اعتماد به انرژی هسته‌ای کاهش چشمگیری یافت. ولی دانشمندان تلاش می‌کنند تا خطرات را کاهش دهند و انرژی هسته‌ای ایمن‌تری به وجود آورند.



△ توکاماک‌ها (x) راکتورهای تحقیقاتی‌ای هستند که درجه حرارت بسیار بالای مورد نیاز برای هم جوشی هسته‌ای را تولید می‌کنند. آن‌ها از تعدادی الکترومغناطیس‌های (electromagnets) قدرتمند، که مرتب چیده شده، و از پرتوهای ذرات پر انرژی استفاده می‌کنند.

▷ در شکافت هسته‌ای، یک نوترون به اتم اورانیوم ۲۳۵ ناپایدار اصابت می‌کند و باعث شکافت آن می‌شود. این امر باعث آزاد شدن نوترون‌های بیشتر و در نتیجه، آزاد شدن انرژی بسیار زیادی می‌گردد. اگر اتم‌های اورانیوم ۲۳۵ بیشتری وجود داشته باشد، یک واکنش زنجیره‌ای رخ می‌دهد.



## نابود کردن زباله های اتمی

نابود کردن زباله های رادیواکتیو سطح بالا که طی فرآیند انرژی هسته ای تولید شده است، مشکل بسیار بزرگی است. زباله ها باید برای ۱۰۰۰۰ سال در انبار نگهداری شوند تا رادیواکتیویته آن ها تا سطح بی خطر پایین بیاید. بسیاری از زباله های هسته ای جهان در تأسیسات موقت انبارداری در انتظار تصمیمات سرنوشت ساز هستند. علی رغم بحث خشم آلود عمومی بر سر جای نگهداری زباله های هسته ای، تا سال ۲۰۱۰ باید برای نگهداری فوق العاده طولانی از آن ها، تأسیسات دائمی ایجاد شود.



◀ با کمک صنعت شیشه سازی، زباله های

رادیواکتیو را در یک ترکیب شیشه ای سرامیکی بی اثر کاری گذارنده سپس آن را در یک ظرف در بسته فلزی و سنگین قرار می دهند و زیر زمین دفن می کنند.

△ این راکتور هم جوشی توکاماک بخشی از پروژه مشترک اروپایی نئوروس (Joint European Torus) در انگلیس می باشد. سایر گروه های تحقیقاتی برای تأمین حرارت مورد نیاز از لیزر استفاده می کنند.



## جام مقدس

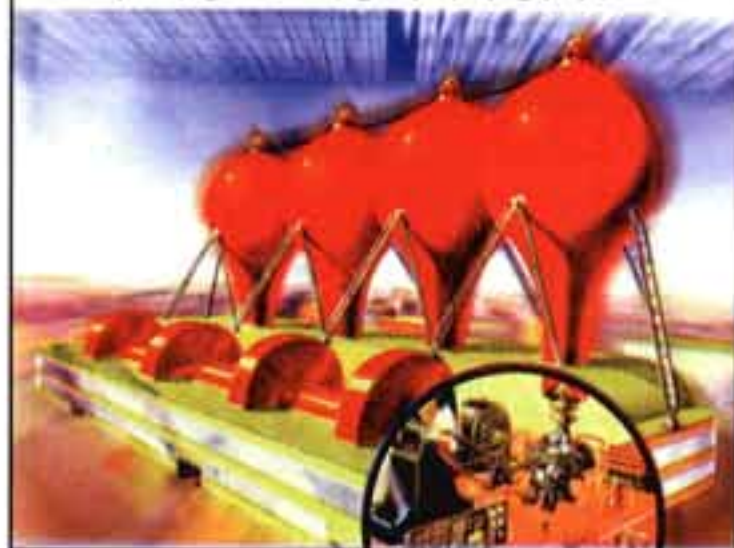
در فرآیند هم جوشی هسته ای، اتم های سنگین هیدروژن به یکدیگر متصل می شوند تا در یک واکنش پایدار، اتم هلیوم تشکیل داده و انرژی بسیار زیادی تولید کنند. اما این امر فقط در دمای میلیون ها درجه سانتیگراد رخ می دهد. دانشمندان برای گرم کردن اتم ها و رساندن درجه حرارت آن ها به این سطوح بسیار بالا و نیز برای ساختن ظرفی که بتواند چنین حرارتی را با اطمینان تحمل کند، راه های مختلفی را آزمایش می کنند. اینکه آیا تحقق یک هم جوشی هسته ای ایمن و برای استفاده های تجاری نامحدود، امکان پذیر است یا خیر، سؤال است که به نظر نمی رسد تا اواسط قرن بیست و یکم پاسخ داده شود.



## تصویری

### مبهم

در دهه ۱۹۳۰، انرژی هسته ای وعده داد که عصر طلایی انرژی ارزان، تمیز و نامحدود در راه است. در اواسط دهه ۱۹۵۰، وقتی اولین نیروگاه های هسته ای ساخته شدند، نگهداری بلند مدت زباله های هسته ای و نگرانی درباره آلودگی، پیامدهای اصلی آن ها بودند.



△ راکتورهای تندزا، (fast-breeder reactors) مانند دوتوری (Dounery nuclear reactor) در اسکاتلند می توانند تا ۶۰ برابر راکتورهای شکافت هسته ای معمولی، انرژی تولید کنند. با این وصف، هنوز مشکلات فنی و هزینه بالا وجود دارد.



## انرژی از

### هسته‌ها

**هم‌جوشی هسته‌ای.** انرژی زمین را برای هزاران میلیون سال تأمین کرده است. در پشت انرژی بسیار حیرت‌انگیز خورشید، هم‌جوشی هسته‌ای وجود دارد. با این وصف، بخشی از انرژی خارج شده از خورشید که به زمین می‌رسد، حدود ۳۰۰۰۰ بار از انرژی‌ای که ما واقعاً مصرف می‌کنیم بیشتر است. اگر دانشمندان راه بهره‌برداری بهینه‌تر این منبع بسازند، انرژی قابل نگهداری و بدون آلودگی‌ای در اختیار ما قرار خواهد گرفت. هسته زمین نیز حرارت قابل توجهی تولید می‌کند؛ ولی در مقایسه با انرژی خورشید، بسیار کمتر است. تلاش برای به کارگیری فناوری حرارت زمین (geothermal technology) که بتواند مقداری از این انرژی گرمایی را مهار کند و آن را به انرژی الکتریکی تبدیل نماید، ادامه دارد. به نظر می‌رسد در آینده، بر اهمیت فناوری حرارت زمین به عنوان یک منبع جدید انرژی بدون آلودگی، افزوده شود.



Δ فناوری تولید انرژی خورشیدی جدید نیست. اجاق خورشیدی که آب موجود در قوری را به جوش می‌آورد، به دهه ۱۹۶۰ بر می‌گردد.



Δ ماشین حساب‌های خورشیدی از دهه ۱۹۷۰ در دسترس بودند. آن‌ها برای تبدیل نور خورشید به انرژی الکتریکی، از باتری‌های فوتوولتیک استفاده می‌کنند.

### حرارت خورشیدی

یکی از راه‌های تولید انرژی خورشیدی، استفاده از انرژی حرارتی خورشید است. این روش برای جمع‌آوری حرارت خورشید و متمرکز کردن آن بر روی گرد آورنده، از بازتاب‌گرهای حرارت خورشید استفاده می‌کند. گرد آورنده‌های حرارت (heat collectors) برعکس رادیاتور کار می‌کنند - آن‌ها حرارت را جمع می‌کنند و از آن برای به جوش آوردن یک مایع، مانند روغن یا آب، استفاده می‌کنند. اگر مایع آب باشد، بخار حاصل از آن، توربین‌های تولید برق را به حرکت در می‌آورد.



Δ این بازتاب‌گر خورشیدی، در پیرن (Pyrenees) فرانسه واقع است و ۹۵۰۰ اینه دارد که به طور خودکار به سمتی که خورشید می‌تابد، می‌چرخد.



Δ شاید تا دهه ۲۰۲۰، وسیله نقلیه تحقیقاتی هوندا که با انرژی خورشیدی کار می‌کند، اولین وسیله نقلیه خورشیدی در جاده‌ها باشد.

### انرژی نور خورشید

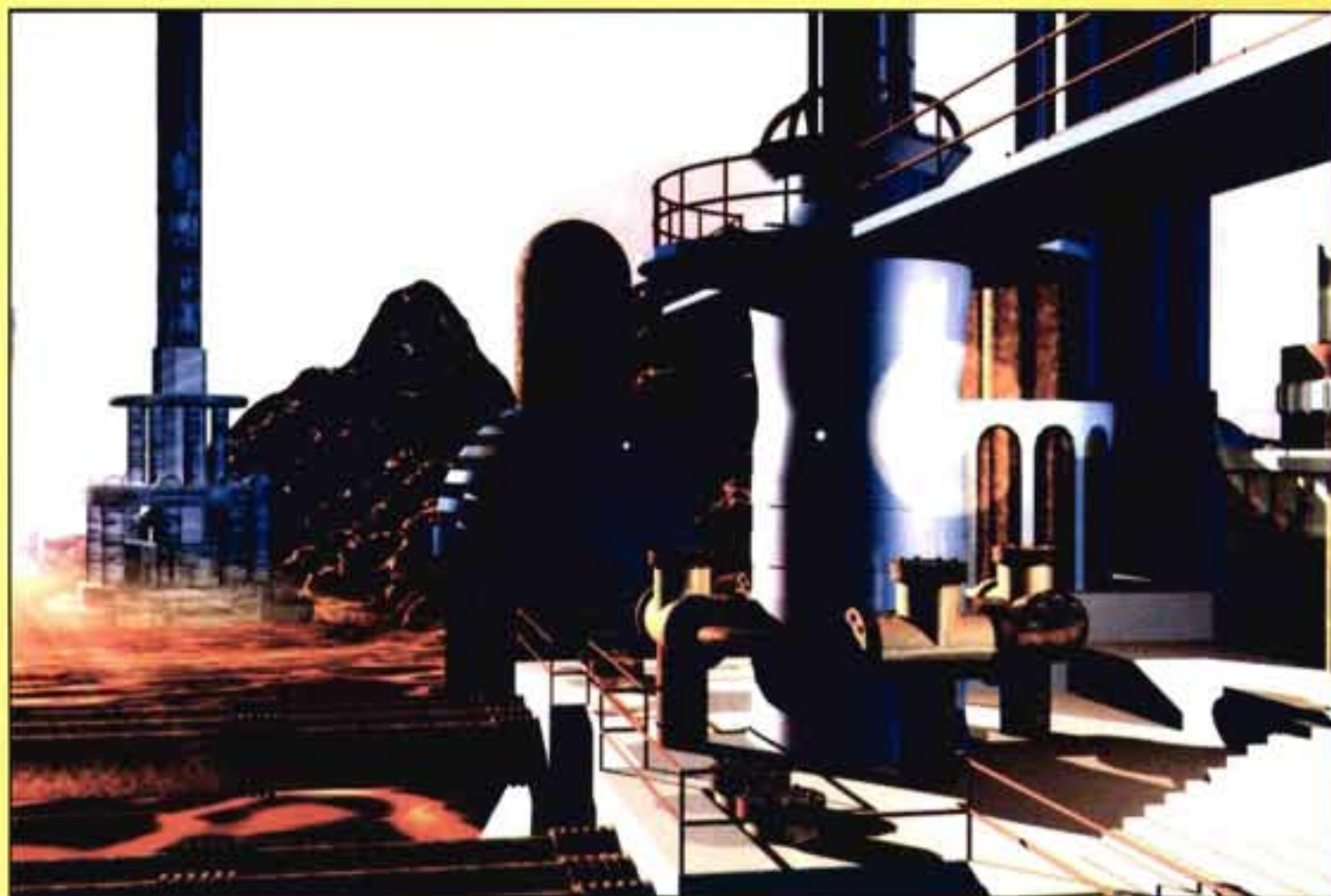
نور خورشید نیز می‌تواند انرژی خورشیدی تولید کند. باتری‌های فوتوولتیک از دو صفحه تشکیل می‌شوند. وقتی نور به صفحه بالایی می‌خورد، الکترون‌ها را از اتم جدا می‌کند. این الکترون‌ها بین دو صفحه حرکت می‌کنند و به تولید یک جریان الکتریکی کمک می‌نمایند. با ساخت باتری‌های فوتوولتیک کارآمد و ارزان‌تر، احتمالاً انرژی خورشیدی به شکوفایی خواهد رسید. در سال‌های آینده، باتری‌های فوتوولتیک بر روی اتومبیل‌ها، ساختمان‌ها و حتی لباس‌ها نصب می‌شوند تا انرژی لازم را برای وسایل کوچک الکترونیکی تأمین کنند.

## صخره‌های داغ



انرژی حرارت زمین (geothermal power) از انرژی زیر سطح زمین که آب را داغ می‌کند، سرچشمه می‌گیرد. این آب یا به عنوان یک منبع گرم کننده و آب داغ به خانه‌ها و کارخانه‌های نزدیک آن انتقال می‌یابد، و یا از طریق یک مبدل حرارتی پمپ می‌شود. این مبدل آن را برای استفاده در مولدهای برق، تبدیل به بخار می‌کند. بعد از سال ۲۰۲۰، هنگامی که حفاری عمیق در زمین پیشرفت کرد و استفاده از فناوری صخره‌های داغ و خشک (Hot Dry Rock)، امکان ساخت نیروگاه‌های حرارت زمین را در مناطق مختلف فراهم کرد، نیروگاه‌های حرارت زمین بسیار معمول خواهد شد.

Δ ایسلندی‌ها از حمام کردن در آبی که به وسیله نیروگاه حرارت زمین داغ شده است، لذت می‌برند. این نیروگاه‌ها در مناطقی که فعالیت‌های حرارتی زیاد است ساخته می‌شوند.



Δ هر یک از صفحات این نیروگاه خورشیدی از هزاران باتری خورشیدی و شبکه‌ای از رساناهای فلزی تشکیل شده است که با هم نور خورشید را به جریان الکتریکی تبدیل می‌کنند.

Δ نیروگاه‌های حرارت زمین شاید در آینده، کاملاً خودکار بوده و در مناطقی که حرارت زیاد یا حتی فعالیت‌های آتشفشانی دارند، ساخته شوند. آن‌ها از مسافتی دور توسط متخصصین اسلانی کنترل خواهند شد و ماشین‌ها و روبات‌های تعمیرکار، نظارت و تعمیرات معمولی آن‌ها را به عهده خواهند گرفت.



## مه‌ار

### نیروهای طبیعت

در اواخر قرن بیستم، ترس از کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی و نگرانی دربارهٔ آسیب‌های ناشی از نشت آن‌ها باعث شد تا روی انرژی‌های جایگزینی که آلودگی کمتری دارند، تحقیقات بسیاری شود. طبیعت، منابع انرژی بالقوه‌ای در اختیار ما گذارده است که گرچه ثابت نیستند، ولی بی‌پایان می‌باشند. حرکات باد، امواج و جزر و مد، همگی می‌توانند به انرژی‌های مفیدی تبدیل شوند. در قرن بیست و یکم، دانشمندان و مهندسان تلاش خواهند کرد تا از آب و باد، انرژی با صرفه و کارآمد تولید کنند. یک موفقیت اساسی می‌تواند تفاوت بسیار بزرگی در راه‌های تولید انرژی آینده ایجاد کند.



Δ انرژی مکانیکی حاصل از چرخ‌های آبی، قرن‌هاست که برای آسیاب کردن غلات و پمپ کردن آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### انرژی آب

انرژی برقی (hydroelectric power) از نیروی آبی که به سمت پایین می‌ریزد استفاده می‌کند و توربین‌هایی را که برق تولید می‌کنند، به حرکت در می‌آورد. انواع مختلف توربین برای مناطق جغرافیایی مختلف استفاده می‌شود. اکنون بزرگترین نوع آن در ایتاپو (Itaipu) در مرز برزیل و پاراگوئه است که ۱۰۰۰۰ مگاوات برق تولید می‌کند. تحقیق روی انواع جدید و کارآمدتر توربین‌ها باعث افزایش تعداد پروژه‌های برقی در سرتاسر جهان می‌شود و تا سال ۲۰۱۵ این نوع تولید انرژی، روش غالب خواهد بود.



Δ اولین نیروگاه جزر و مدی (tidal power station) در عرض رودخانه «رن» در فرانسه، ساخته شد و از سال ۱۹۶۶ در حال فعالیت است.

▽ در آینده، نیروگاه‌های بادی ساحلی (offshore wind farms) ممکن است در بسیاری از خطوط ساحلی دیده شود. دانمارک در این راه پیشرو است. تخمین زده می‌شود تا سال ۲۰۳۰، بیش از ۲۵ درصد کل برق مورد نیاز دانمارک به وسیلهٔ نیروگاه‌های بادی ساحلی تولید شود.



Δ مناطق کوهستانی و سدهای بزرگ، مانند سد هوور (hoover dam) در ایالت آریزونای آمریکا، منبع آبی پرشتاب و سریع‌السیری تشکیل می‌دهند که برای کارآمد ساختن یک طرح برقی لازم است.



## نیروگاه بادی

انرژی سازه برده‌های توربین بادی را می‌چرخاند این برده‌ها نیز مولد برق را می‌چرخاند و باعث تولید برق می‌شوند. با پیشرفت فناوری طرح مواد و اصطکاک کم، کارایی توربین‌های بادی افزایش خواهد یافت. نیروگاه‌های بادی که تعداد زیادی از آن‌ها در فضاها، باز، بالای تپه‌ها و حتی در سواحل، کنار هم قرار گرفته‌اند، احتمالاً به عنوان یک منبع انرژی کارآمد، از اهمیت روزافزونی برخوردار خواهند شد. با این حال هنوز نگرانی‌هایی درباره آلودگی‌های زیست محیطی آن‌ها مانند آلودگی صوتی و تأثیر آن‌ها بر مناظر، وجود دارد.

▶ برده‌های این توربین بادی آزمایشی که محور عمودی دارد، به توربین امکان می‌دهند تا بدون توجه به جهت باد، کار کنند.



## امواج و جزر و مد

از دیر باز، نیروی امواج و جزر و مد دریاها و اقیانوس‌ها بسیاری از مردم را وحشت زده کرده و ولی امید به مهار کردن این نیرو، بسیاری از محققین را به وجد آورده است. اما، اندازه و هزینه سازه‌های فیزیکی که باید در عرض رودخانه‌ها، خلیج‌ها و دریاها کشیده شود، بزرگترین مانع این کار می‌باشد. با این وجود ممکن است تا سال ۲۰۲۵ تعدادی نیروگاه موجی و جزر و مدی، فعالیت خود را آغاز کنند؛ اما به نظر می‌رسد این نیروگاه‌ها تحت‌الشعاع افزایش بسیار زیاد تولید انرژی بادی و خورشیدی قرار گیرند.



▽ روشی به نام دینامیک سیال رایانه‌ای (computational fluid dynamics) که به اختصار نامیده می‌شود، CFD به رایانه‌ها امکان می‌دهد تا اثرات گازها و مایعات را در اطراف اشکالی مانند این سطح فضایی، دقیقاً نقشه‌کشی کنند. CFD به دانشمندان کمک می‌کند تا اصطکاک و سایر اتلاف‌کننده های انرژی را تقلیل دهند.

▷ اولین باتری در سال ۱۸۰۰ توسط دانشمند ایتالیایی آلنبرو ولتا (Alessandro Volta) اختراع شد و آن را پیل ولتیک (voltaic pile) نامیدند. این باتری از ورقه‌های مسی، رویی و مفریاتی که با محلول نمک اشباع شده بود ساخته می‌شد.



## کارایی بیشتر

**وقتی** ماشینی اختراع می‌شود مردم سعی می‌کنند کارایی آن را بهبود بخشند تا با نیروی کمتر، کار بیشتری انجام دهد. در آینده این امر اهمیت بیشتری پیدا می‌کند - خصوصاً وقتی نگرانی درباره تأثیرات بعضی انرژی‌ها بر محیط زیست، بیشتر شود. دانشمندان و مهندسان راه‌های جدیدی را جستجو می‌کنند تا طرح‌ها را بهتر کنند، مقاومت هوا را کاهش دهند، از مواد پیشرفته استفاده کنند و یا انرژی کمتر، کارایی بیشتری به دست آورند. کارایی بیشتر برای تمام ماشین‌های آینده یک هدف است، و این فقط ماشین‌های الکترونیکی، مکانیکی و وسایل نقلیه‌ای را که انرژی مصرف می‌کنند شامل نمی‌شود؛ بلکه نیروگاه‌ها و وسایل انتقال را که در بسو امر انرژی تولید می‌کنند، در بر می‌گیرد.

▷ ترکیبی از مواد مرکب شیک و طراحی پیشرفته برای کاهش مقاومت هوا، به این دوچرخه مسابقه‌ای رکورد شکن، کارایی بسیار خوبی می‌دهند.



## انرژی الکتریکی

نیروگاه‌ها در همین سال‌های اول قرن بیست و یکم، قادر خواهند بود برق را با سوختی کمتر از آنچه امروزه مصرف می‌شود، تولید نمایند. همزمان، پیشرفت فناوری خواهد توانست برق را با کارایی بیشتری به خانه‌ها، ادارات و کارخانه‌ها بفرستد. به نظر می‌رسد ذخایر قابل حمل برق نیز افزایش یابند. در دهه ۲۰۲۰، باتری‌ها برق بسیار بیشتری را نسبت به امروزه ذخیره خواهند کرد. تعداد باتری‌های قابل شارژ نیز بسیار بیشتر و شارژ کردن آن‌ها بسیار آسان‌تر خواهد شد.

## تصویری



## مبهم

بسیاری از دانشمندان طی قرن‌ها کوشیده‌اند تا ماشینی بسازند که پس از یک بار روشن شدن به قدری نیرو تولید کند که بتواند برای همیشه کار کند. اکنون افتقاد بر این است که ساخت چنین ماشینی با قوانین فیزیک مغایرت دارد.

◀ قطار پرواز مغناطیسی ژاپن (Magnetic Levitation) با استفاده از نیروی الکترومغناطیسی بسیار قدرتمند می‌تواند بالای خط آهن حرکت کند. کاهش بسیار زیاد اصطکاک، باعث کارایی و سرعت بیشتر این قطار شده است.



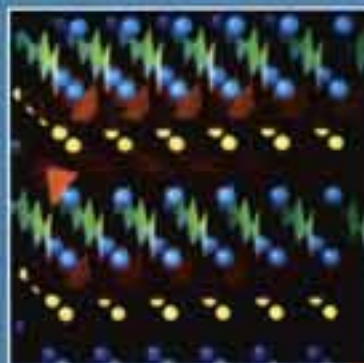
## برق بدون از دست دادن انرژی

توانایی بعضی مواد در هدایت کردن برق، در دمای بی‌نهایت پایین، بدون هیچ مقاومت یا هدر دادن انرژی، ابررسانایی نام دارد. هنوز تحقیقات بسیار زیادی نیاز است تا موادی برای ابررسانایی ساخته شود که هم قابل شکل دادن و کاربردی باشند و هم بتوانند در دمای بی‌نهایت پایین کار کنند. تا سال ۲۰۳۰، بشر احتمالاً آغاز به کار ابررساناها را در موتورهای الکتریکی بی‌نهایت مؤثر و در خطوط انتقال برق که الکترونیسته را صدها کیلومتر بدون اتلاف انرژی منتقل می‌کنند، مشاهده خواهد کرد.



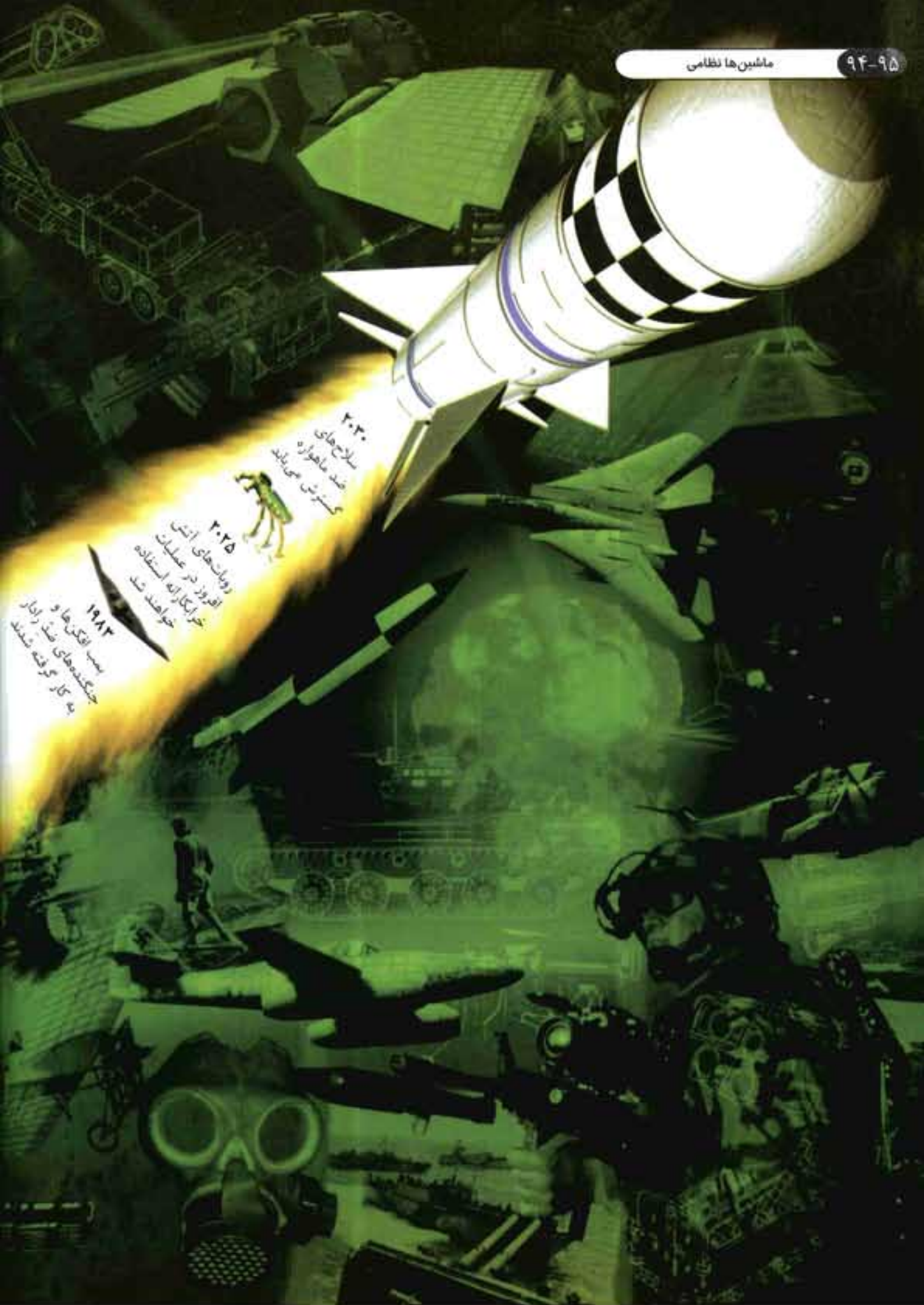
## عدم اصطکاک

اصطکاک - مقاومتی که به وسیله مالش دو چیز به یکدیگر پدید می‌آید - فرسودگی و گرما ایجاد می‌کند و کارایی بسیاری از ماشین‌ها را کاهش می‌دهد. تحقیق در زمینه روش‌های کاهش اصطکاک طی سال‌ها در قرن بیست و یکم ادامه خواهد داشت. به نظر می‌رسد در دستگاه‌های روغنکاری مؤثرتر، و در استفاده بیشتر از رایانه برای مدلسازی با هدف کاهش مقاومت هوا و نیز در خلق مواد جدیدی که اصطکاک بسیار کمتری ایجاد می‌کنند، پیشرفت‌هایی حاصل شود.



▶  $YBCO$  یک ابررسانای سرامیکی است که در دمای نسبتاً بالا کار می‌کند. این ماده به برق امکان می‌دهد تا بدون مقاومت انتقال پیدا کند.





۲۰۲۰  
سلاح‌های  
فرد ماهواره  
کنترل می‌یابند



۲۰۲۵  
روایت‌های آنتن  
افروز در عملیات  
خوابگاه استفاده  
خواهند شد



۱۹۸۳  
بسیار آنتن‌ها و  
جنگنده‌های ضد رادار  
به کار گرفته شدند

# ماشین‌های نظامی

ناسازگاری و جنگ همیشه یکی از

خصوصیات جوامع انسانی بوده است. چماق و سنگ، چه به عنوان سلاحی که در دست به کار می‌رفتند و چه از دور پرتاب می‌شدند، اولین سلاح‌ها را تشکیل می‌دادند. سپس به تدریج سلاح‌ها از تیرکمان و کمان زنبوری گرفته، تا توپ‌ها و سلاح‌های گرم و اژدرها، پیشرفته‌تر شدند تا با قدرت بیشتر به مسافت‌های دور تر پرتاب شوند. پیشرفت سلاح‌ها در قرن بیستم به مرحله‌ای رسید که نسل بشر می‌تواند زندگی انسان‌های روی سیاره زمین را چندین بار نابود کند. با این ظرفیت وحشتناک، جلوگیری از وقوع یک جنگ جهانی سوم، وظیفه جدیدی است که بر عهده انسان قرار گرفته است. حتی در قرن بیست و یکم نیز کشمکش وجود خواهد داشت. همچنان که رقابت گروه‌های مختلف برای حاکمیت سرزمین‌های متزلزل و بی‌ثبات رو به افزایش است، تروریسم و جنگ‌های محلی ادامه خواهد داشت. در دنیای پیچیده آینده - که مشخص کردن دشمن بیشتر و بیشتر سخت می‌شود - همان طور که نیاز برای نیروهای ضربتی سریع و دستگاه‌ها و سلاح‌های خودکار و بدون سرنشین افزایش می‌یابد، نیاز برای به دقیقه کردن اطلاعات نیز روبه افزایش است.





# جاسوسی و دفاع

**همواره** از زمانی که بین انسان‌ها جنگ آغاز شده است، دو طرف مقابل سعی کرده‌اند هر چه بیشتر دربارهٔ موقعیت، تعداد و سلاح‌های دشمن اطلاعات کسب کنند. در جاسوسی، همیشه دیده‌ورها و مأمورانی به پشت خطوط دشمن فرستاده می‌شده‌اند. ولی احتمالاً در آینده، ما شاهد ماشین‌های بدون سرنشینی خواهیم بود که کار جاسوسان را انجام می‌دهند. این ماشین‌ها به وسیلهٔ چندین نفر از راه دور و بدون آنکه خطری متوجه آنان باشد، با شبکه‌های رایانه‌ای، بر عملیات دشمن نظارت خواهند کرد. پیشرفت در فناوری اطلاعات بدان معناست که اعمال انسان بر روی اینترنت و سایر شبکه‌ها، به راحتی ردیابی خواهد شد. تا سال ۲۰۱۰، ممکن است فرستنده‌های بسیار کوچک بتوانند افراد را بدون آگاهی خودشان، برچسب الکترونیکی (electronic tagging) بزنند و آنان را دقیقاً ردیابی کنند.



▽△ مدت زیادی است که دوربین‌ها برای جاسوسی مورد استفاده قرار می‌گیرند و غالباً برای اینکه کشف آن‌ها سخت‌تر شود، آن‌ها را کوچک می‌سازند و پادربوساها و وسایل خلنگی مخفی می‌کنند. پیشرفت در میکرومهندسی برای کوچک‌سازی اندازهٔ رادیوها، میکروفون‌ها و دوربین‌ها - وسایلی که در حرفهٔ جاسوسی استفاده می‌شوند - ادامه دارد.

## مخفی کاری

«ببین اما دیده نشو» شعار است برای تمام جاسوسان و خصوصاً خلبانان هواپیماهای جاسوسی و شناسایی که بر فراز قلمرو دشمن پرواز می‌کنند. فناوری مخفی کاری (stealth technology) برای گمراه کردن رادار و سایر حسگرهای دشمن، طراحی شده است و به هواپیما اجازه می‌دهد تا بدون شناسایی و درگیر شدن، پرواز کند. این فناوری به وسیلهٔ رنگ‌های جاذب امواج رادار، سطوح زاویه‌دار، و موتورهایی که حرارت کمی خارج می‌کنند، برای نسل دوم هواپیماهای مخفی در حال پیشرفت است و برای وسایل نقلیهٔ زمینی و دریایی نیز هم‌مان سازی می‌شود.



△ فیلم‌های جاسوسی مانند فیلم‌های معروف جیمز باند، می‌خواهند نشان دهند که جاسوسان به تنهایی فعالیت می‌کنند. ولی در حقیقت، بسیاری از آنان در تماس نزدیک با مدیران خود، کار می‌کنند.



△< کوچکترین اندازه‌ای که توسط ماهواره‌های جاسوسی

شناسایی می‌شود، تفکیک تصاویر (image resolution) نام دارد.

اعتقاد بر این است که ماهواره‌های کنونی می‌توانند تصاویر را تا نیم متر

یا کمتر، از هم تفکیک کنند. مدل‌های آینده خواهند توانست حتی روی شانه‌های

انسان را بخوانند؛ البته شاید تاکنون هم موفق به انجام چنین کاری شده باشند.

## جاسوس‌ها در آسمان

با وجود تأثیرگذاری فناوری مخفی‌کاری، خلبانان و گروه پروازی هنوز هم در خطر خواهند بود. یک جایگزین عملی، هواپیماهای خودکار و بدون خلبانی هستند که با رایانه تنظیم می‌شوند. هواپیماهای بدون خلبانی که به غوم‌غوم معروف‌اند (pilotless drones) تاکنون برای کارهای عادی استفاده شده‌اند، اما از آنجا که نظارت رایانه‌ای بسیار پیچیده‌تر شده است، وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین (unmanned aerial vehicles) مأموریت‌های بیشتری را بر فراز قلمرو دشمن انجام خواهند داد.

## جاسوسی از فضا

اینکه بسیاری از ماهواره‌هایی که در آسمان می‌گردند برای جاسوسی استفاده می‌شوند، یک مطلب سرتی نیست. چیزی که سرتی است، وضوح و کیفیت تصاویر است. احتمالاً آنچه را که مردم در این تصاویر می‌بینند، همان چیزهایی نیست که اداره اطلاعات و جاسوسی می‌تواند ببیند. ماهواره‌ها از آن جهت مورد استفاده قرار می‌گیرند که جمع‌آوری اطلاعات توسط آن‌ها نسبتاً بدون خطر است. اگرچه، شاید همیشه چنین نباشد. هم‌اکنون ناسا (NASA) و پنتاگون (Pentagon)، ۵۰ میلیون دلار در سال برای گسترش وسایل ماهواره‌ای ضد جاسوسی خرج می‌کنند.

△ بال‌های این بمب افکن لاکهید بی-۲ (B2rebmob Lockheed) دارای طرح «پرواز مخفی» است و با مواد جذب امواج رادار پوشانده شده است. این خصوصیت آن را قادر می‌سازد تا بدون اینکه شناخته شود، در عمق قلمرو دشمن پرواز کند.

▷ تمام چیزهایی را که یک جاسوس برای تهیه نوار ویدیویی نیاز دارد می‌توان در یک کیف دستی جای داد. ممکن است تا سال ۲۰۲۰ ماشین‌های کنترل از راه دور این نوع کارها را انجام دهند.



# سلاح‌های شخصی

تا زمان کشف باروت در قرن دهم، بیشتر سلاح‌های شخصی مانند نیزه و شمشیر، به نیروی عضلات انسان متکی بودند. با کاربرد باروت، مردم استفاده از سلاح‌هایی را که با نیروی مصنوعی کار می‌کردند، مانند توپ، تفنگ فتیله‌ای و سپس تیربار و هفت تیر را آغاز کردند. این سلاح‌ها نسبت به سلاح‌های قبلی، برای مسافت بیشتری استفاده می‌شدند و بسیار مرگ‌آور بودند. در نیمه قرن بیست و یکم، سلاح‌های گرم شبیه همان سلاح‌های قرن بیستم خواهند بود. فرق اصلی سلاح‌های جدید با سلاح‌های فعلی در نحوه نشانه‌گیری آن‌ها و نیز راه‌های محافظت در برابر اثرات کشنده آن‌ها خواهد بود.



△ تیربارهایی مانند این ماکسیم (Maxim Mk1) که به سرعت شلیک می‌کردند، در سال ۱۸۸۴ طراحی شدند و نوع جنگ‌ها را بسیار تغییر دادند.

## اول اختراع، سپس محافظت

پیشرفت سلاح‌ها در چرخه «اول اختراع، سپس محافظت» (invention then protection) صورت می‌گیرد. بلافاصله بعد از اختراع سلاح، برای محافظت در مقابل آن تلاش می‌شود. تا سال ۲۰۱۰ که حتی کوچکترین تفنگ سبک می‌تواند یک سوراخ کشنده ایجاد کند، جلیقه‌های ضد گلوله مؤثرتر و سبک‌تر که ترکیبی از مواد مرکب جدید و مواد دیگر در آن‌ها بکار رفته‌اند، گسترش خواهد یافت. شاید تا سال ۲۰۳۰ بعضی از جلیقه‌های ضد گلوله دارای قابلیت‌های مخفی کاری شوند و یا این‌که با جاسازی کردن سلول‌های خورشیدی در غشای بیرونی آن‌ها، انرژی تولید نمایند.



◁ افراد نیروی پلیس ویژه فرانسه، مجهز به جلیقه‌های ضد گلوله و عینک‌های ایمنی تقویت‌کننده تصویر هستند.



△ این جلیقه ضد گلوله که از توری‌های بافته شده فولادی و ترکیباتی مانند کولار ساخته شده است می‌تواند در مقابل گلوله‌ای که حتی از مسافت کم شلیک می‌شود، مقاومت کند.

## ▷ تا سال ۲۰۱۵ بسیاری

از سلاح‌ها از ریزپردازنده‌های (microprocessor) استفاده خواهند کرد که اعضای الکترونیکی کاربر مجاز را قبل از باز کردن شامن ایمنی، شناسایی خواهد کرد. وسایل ایمنی دیگری نیز ممکن است ساخته شود که بتواند اثر انگشت و کف دست نگهدارنده سلاح را شناسایی کند.



## جنگ بدون فشنگ

تا سال ۲۰۲۰، سلاح‌های شخصی مرگ آوری که از فشنگ استفاده نمی‌کنند ممکن است یک تهدید واقعی باشند. این سلاح‌ها با پاشیدن گازهای غلیظ سمی، با به کارگیری اشعه‌های نوری، و با تمرکز صدا روی فرکانس بالا می‌توانند به جانداران صدمه وارد کنند. بسیاری از تیروهای بزرگ نظامی برای یافتن راه‌های مبارزه با این تهدیدهای احتمالی تاکنون تلاش‌هایی را آغاز کرده‌اند. احتمالاً تهدید جنگ‌های شیمیایی و میکروبی باقی خواهد ماند و تلاش‌ها بر روی گسترش روش‌های ضد شکست برای کشف و خنثی‌سازی مؤثر، متمرکز خواهد شد.



△ تفنگ تهاجمی اس‌ای‌جی (SIG) assault rifle مجهز به یک دوربین پیشرفته است که برای نشانه‌گیری دقیق از لیزر استفاده می‌کند.

▷ مرمی‌های شوک اور چسبنده، یک شوک الکتریکی به هدف وارد می‌کنند و آن را برای مدتی گیج و ناتوان می‌نمایند.



### سلاح‌های غیر کشنده

تا سال ۲۰۱۵ بسیاری از نیروهای امنیتی و پلیس، مجهز به سلاح‌های مؤثر ولی غیر کشنده‌ای خواهند شد که شخص مورد اصابت را گیج می‌کنند یا برای مدتی ناتوان می‌سازند. سلاح‌هایی که در حال گسترش هستند شامل سلاح‌های چسبناک و گیج‌کننده‌های چسبنده می‌شوند. سلاح‌های چسبناک، توده‌ای کف ناتوان‌کننده و چسبناک شلیک می‌کنند که از فرار فرد جلوگیری می‌نماید. گیج‌کننده‌های چسبنده، یک مرمی پوشیده از چسب یا یک پیکان نرم پرتاب می‌کنند. و هنگامی که به هدف می‌خورند، یک شوک الکتریکی ناتوان‌کننده به آن وارد می‌سازند.



△ اسلحه کف چسبناک، مقدار زیادی کف بسیار چسبناک شلیک می‌کند که هدف را از حرکت کردن با دسترسی به سلاح باز می‌دارد.

## تصویری

### مبهم

ویران‌کننده فضایی (the Space Devastator) که در دهه ۱۹۳۰ خیال‌پردازی شده بود، اشعه‌های مرگ آور از فضا شلیک می‌کرد. امروزه، سلاح‌های لیزری قابل حمل به واقعیت پیوسته‌اند. تاکنون خیره‌کننده‌های لیزری‌ای که می‌توانند از فاصله‌ای دور، افراد دشمن را کور نمایند، الگوسازی شده‌اند؛ اما براساس معاهده حقوق بشر، استفاده از آن‌ها ممنوع است.



◁ روبات شماره ۳ مجهز به یک سلاح بادی است که تیروهای بی‌حس‌کننده ولی غیر کشنده‌ای را شلیک می‌کند.

▷ این هواپیمای جنگنده مشترک (Joint Strike Fighter) که از سال ۲۰۱۲ به کار گرفته خواهد شد، کارایی بسیار خوبی خواهد داشت و چندین عملیات جنگی را با فناوری مخفی کاری انجام خواهد داد. این هواپیما قادر خواهد بود یک کیلومتر را در پنج ثانیه، صعود کند.



**دستگاه‌های پرتاب بخشی از نیروی نظامی هستند و سلاح‌ها را به سمت هدف پرتاب می‌کنند.**

## دستگاه

**پرتاب** تانک‌ها، هواپیماها، ناوهای جنگی و زیردریایی‌ها همگی در اواخر قرن بیستم، دستگاه‌های نیرومند

پرتاب بودند. بعضی از روش‌های حمله، مانند حملات هوایی سریع، در قرن بیست و یکم اهمیت بیشتری پیدا خواهند کرد؛ در حالی که نقش بعضی دیگر مانند هواپیماهای بمب افکن و زیردریایی‌ها کاهش خواهد یافت. احتمالاً در اواسط قرن بیست و یکم، دستگاه‌های پرتاب بدون سرنشین، دستگاه‌های سنتی را پشت سر خواهند گذاشت.



◁ این روبات‌های حشره مانند و تک مأموریتی (single-mission robot insects) که از یک دیگ فشرده (سی‌دی‌آی) بزرگتر نیستند، با از هوا پرتاب می‌شوند، و با توسط وسایل نقلیه زمینی وارد میدان نبرد می‌گردند. این وسایل از زمان قیمت، به تعداد زیاد پرتاب می‌شوند و مواد منفجره کوچک اما بسیار شدیدی به همراه دارند.

△ این هواپیماهای بدون سرنشین (Baton von Richtofen) که به سیرک پرواز کننده معروفند، در جنگ جهانی اول نیروی قدرتمندی بودند و نیروی هوایی بین هواپیماهای دشمن در نبرد بسیار نزدیکی انجام می‌گرفت.

### کوچک سازی

کشورهای قدرتمند احتمالاً نیروهای اصلی از قبیل رزمناوهای سنگین جنگی، گردان‌های متمرکز زمینی و ناوهای هواپیما بر را به خاطر اثر بازدارندگی شان، حفظ می‌کنند. با وجود این، دستگاه‌های پرتاب کوچکتر، سریع‌تر و دقیقتر در هوا و در زیر و روی آب احتمالاً نقش حمله به اهداف دشمن را به عهده خواهند گرفت. بسیاری از این دستگاه‌ها، برای اینکه شناسایی نشوند، به فناوری مخفی کاری مجهز خواهند شد.





## موشک‌ها و بمب‌های هوشمند

قدرت دستگاه‌های پرتاب بدون سرنشین از زمان جنگ جهانی دوم که موشک‌های آلمانی  $V1$  و  $V2$  به کار گرفته شدند، ظاهر گشته است. در قرن بیست و یکم نیز می‌توانیم انتظار ماشین‌های هوایی بدون سرنشین مانند جنگنده‌ها و بمب افکن‌ها و همین‌طور موشک‌های «هوشمندتر» را داشته باشیم. این دستگاه‌های هوایی بدون سرنشین قادر خواهند بود زرمایش‌هایی را انجام داده، به اهدافی برسند و خطرآتی را بپذیرند که برای انسان داخل کابین نامناسب خواهد بود.

△ در جنگ خلیج در سال ۱۹۹۱، نیروهای متحد برای کشتن دشمن، از بمب‌های هوشمند دارای حسگرهای ناوبری استفاده کردند. دشمن تقریباً قابل شناسایی نباشند.

△ فناوری مخفی‌کاری در حال گسترش است تا ماشین‌های زمینی و دریایی را طوری بسازد که توسط رادار دشمن تقریباً قابل شناسایی نباشند.

## دسترسی به تمام مناطق

دستگاه‌های پرتاب بدون سرنشین، به وسایل هوایی، محدود نخواهند شد. دستگاه‌های پرتاب روباتی همچنین قادر خواهند بود تا در زیر آب و در هر نوع زمینی، کار کنند. احتمالاً تا سال ۲۰۲۵ پیشرفت در علم روبات باعث تولید نسبتاً ارزان و به کارگیری روبات‌های آتش افروزی که به شکل حشرات هستند، خواهد شد. این روبات‌ها برای دویدن روی زمین‌های دشوار و رسیدن به هدف و منفجر کردن آن، بسیار مناسب هستند.



## میدان‌های جنگ در آینده

تا جنگ جهانی دوم، بیشتر جنگ‌ها شامل پیاده نظام، سواره نظام و وسایل موتوری بودند که بسیار آرام و باز حمت، پیش می‌رفتند و درگیر جنگ‌های منظم می‌شدند. موفقیت یک حمله برق‌آسا که به «شبیخون پر تحرک» (Blitzkrieg) معروف شد، در مراحل اولیه جنگ جهانی دوم، طبیعت بی‌تحرک جنگ را برای همیشه درهم شکست. احتمالاً جنگ‌های نظامی آینده در مقیاس کوچک و در مناطق کوچک انجام می‌گیرند. در این جنگ‌ها، نیروهای نظامی با سیستم‌های ارتباطی پیشرفته و با قابلیت انتقال هرچه سریع‌تر و مخفیانه‌تر افراد و ماشین‌ها، به عرصه نبرد اعزام خواهند شد.



△ سنگرهای ممتد و بی‌تحرک، یکی از خصوصیات جنگ جهانی اول بود. در این جنگ، تعداد کشته‌ها به علت بمباران‌های دائمی و بیماری، بسیار زیاد بود.

### پاسخ سریع

جنگ‌های کوچک و غیرمنتظره‌ای که به سرعت تغییر می‌کنند، نیروهای نظامی آینده را وادار می‌سازند تا پر تحرک بوده و بتوانند به جای چند هفته، در ظرف چندین ساعت صف‌آرایی کنند. نیروهای درگیر در جنگ‌های آینده، شاهد نزدیک شدن ماشین‌های گشتی بدون سرنشین و هواپیماهایی خواهند بود که با تغییر جهت دادن پروانه خود می‌توانند در هوا بایستند و سربازان را سوار یا پیاده کنند.

▽ این هواپیمای نفر نر که «عقاب ماهیگیر وی ۴۲۲» (the F22 Osprey) نامیده می‌شود، سربازان و ماشین‌ها را به میدان جنگ منتقل خواهد کرد.





### نیروهای برگزیده (elite forces)

در بیشتر نیروهای پیشرفته نظامی، تا سال ۲۰۲۰، مردان‌های بزرگ سربازان به دوگروه مشخص تقسیم می‌شوند: یکی نیروهای حافظ صلح که در کنار پلیس یا به جای آن‌ها، آموزش‌های مدنی را سرکوب می‌کنند؛ و دیگری نیروهای برگزیده‌ای که آموزش سطح بالا می‌بینند. نیروهای برگزیده، تعدادشان کم ولی تحرکشان زیاد خواهد بود. آن‌ها از جایی که عملیات رزمی یا تشکیلاتی در حال انجام است، با مرکز فرماندهی در تماس دوطرفه خواهند بود.

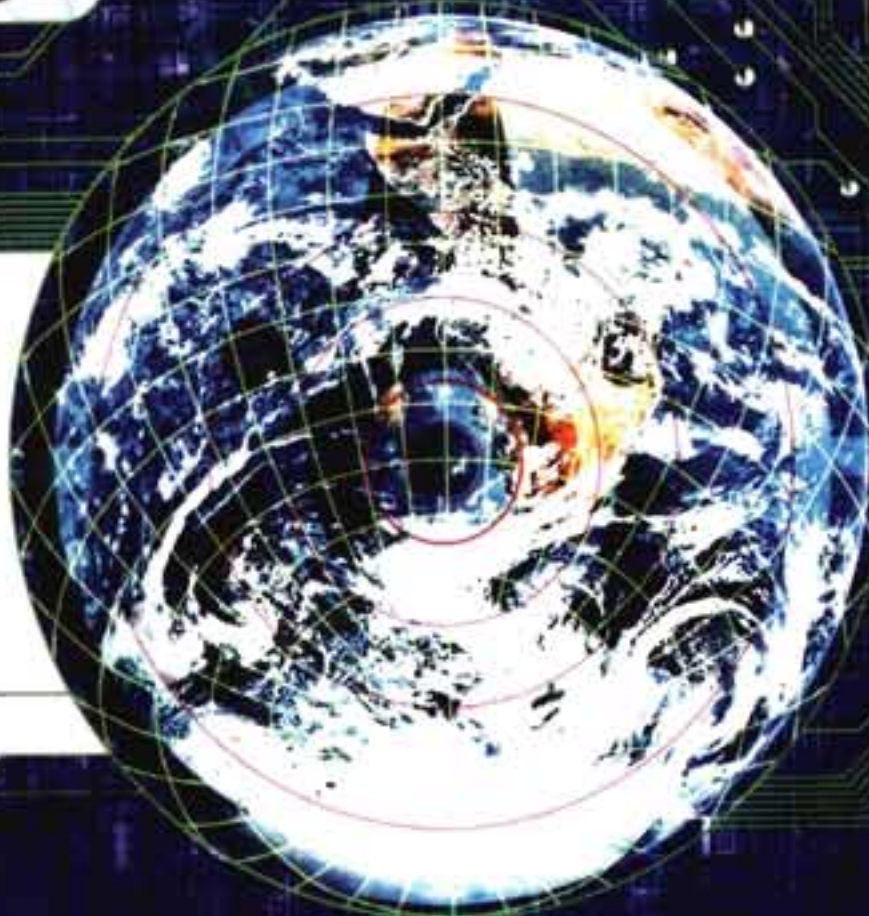


### جنگنده‌های هوشمند

سربازان برگزیده طوری مجهز می‌شوند که به تن‌هایی یا در گروه‌های کوچک، مأموریت خود را انجام دهند. آن‌ها علاوه بر تماس دوطرفه رادیویی و اطلاعاتی، همچنین مجهز به تجهیزات کنترل بدن و عینک‌های دید در شب، اونیفورم‌های هوشمند و لباس ضد گلوله خواهند بود و شاید بتوانند برای تناسب با محیط‌های گوناگون، رنگ استتار خود را تغییر دهند.







هتل‌های فضایی تا سی سال می‌شوند.

۲۰۱۳

فروشگاه‌های کاملاً خودکار دارای  
روبات‌های دستیار می‌شوند.

## ماشین‌ها، دور و نزدیک

بسیاری از ماشین‌ها- از سلاح‌هایی مانند

توپ گرفته، تا چرخ چاه که برای کشیدن آب از چاه به کار می‌رود- برای گسترش بُرد نیروی انسان طراحی شده‌اند. این گرایش در قرن بیستم با یک پیشرفت مهم ادامه یافت و ماشین‌هایی به وجود آمدند که با کنترل از راه دور، خصوصاً در مناطق خطرناک مانند نیروگاه‌های هسته‌ای هم می‌توانند کار کنند. سیستم‌های ارتباطی و کنترلی پیچیده، کنترل ماشین‌هایی که با امواج رادیویی کار می‌کنند را توسط کاربرانی که در فواصل بسیار دوری قرار گرفته‌اند، ممکن می‌سازند. خودکار سازی نیز از پیشرفت‌های مهم دیگر است. ماشین‌های خودکار و روبات‌هایی که دارای هوش ابتدایی هستند بسیاری از کارهای روزمره را که توسط انسان انجام می‌شود، انجام می‌دهند. همچنین ماشین‌های خودکار، در فاصله‌های دور مشغول کشف فضا و سیارات منظومه شمسی هستند.



دوره ۱۹۸۰

دستگیری به روش‌های خائلی



۱۹۷۶

اولین کاشی در مریخ

۱۹۷۱

پر تاب اولین ایستگاه فضایی روسی «سالیوت»



۱۹۶۹

اولین انسان در ماه



۱۹۵۷

اولین ماهواره در فضا



۱۹۵۲

معرفی کارت اعتباری (credit card)

۱۹۵۲

اولین اجاق مایکروویو



## در خانه

در طول قرن بیستم بسیاری از ماشین‌ها، از ماشین‌های لباسشویی گرفته تا دستگاه‌های چند کاره آشپزی، برای کاهش مدت زمانی که صرف کارهای خانه می‌شود طراحی شدند. در خانه‌های آینده، ماشین‌های جدید برای مردم با جدیت بیشتری کار خواهند کرد. همچنان که قیمت ریز پردازنده‌ها کاهش می‌یابد، خانه‌های بیشتری تحت پوشش شبکه‌های رایانه‌ای و مجموعه‌ای از عملیات الکترونیکی هوشمند که کاملاً قابل برنامه‌ریزی هستند، قرار خواهند گرفت. این شبکه‌ها هنگام کارهای ساختمانی در خانه نصب خواهند شد و شامل سیستم‌های امنیتی کامل، کنترل‌های محیطی و آب و هوایی و ارتباطات پیشرفته از راه دور خواهند شد.



△ اجاق مایکروویو که مدت زمان پخته شدن بسیاری از غذاها را کاهش می‌دهد، وقتی در دهه ۱۹۵۰ به بازار عرضه شد، به عنوان آسان‌ترین وسیله آشپزی معرفی گردید.

### عدم استفاده از سیم

شبهه‌های برق بی‌سیم در بسیاری از خانه‌هایی که بعد از سال ۲۰۱۵ با فناوری پیشرفته ساخته می‌شوند، یافت خواهد شد. بیشتر برقی که برای شبکه نیاز است از منابع معمولی تأمین خواهد شد اما مقداری نیز توسط صفحات خورشیدی خانگی تولید خواهد گردید. بسیاری از وسایل برقی، از اتو گرفته تا تلویزیون، از باتری‌های پیشرفته و بسیار کارآمدی که سیم لازم ندارند، استفاده خواهند کرد. برای شارژ این باتری‌ها، جایگاه‌های شارژ، جایگزین پریزها خواهند شد.

### غذاهای سریع‌تر

پیشرفت در فناوری غذایی و زیستی باعث خواهد شد تا دیگر به شستن، خورد کردن و پوست کندن سبزیجات و میوه‌های تازه نیازی نباشد. سرانجام، آشپزخانه‌ها چنان کوچک خواهند شد که به جز برای ذخیره کردن، گرم کردن و کشیدن غذا تقریباً جای دیگری نخواهند داشت. حتی در این صورت نیز قابلمه‌ها، ماهی تابه‌ها و تخته گوشت کاملاً حذف نخواهند شد. زیرا بعضی از مردم هنوز ترجیح خواهند داد خودشان هم در پختن غذا سهمی داشته باشند.



△ آشپزخانه‌های هوشمند مانند این مدل تحقیقاتی در شهر سیاتل (Seattle) آمریکا از سال ۲۰۲۰ در خانه‌ها متداول خواهد شد. آن‌ها دارای خوراک بره‌های هوشمندی خواهند بود که اطلاعات آشپزی را که روی غذا چاپ شده است بررسی می‌کنند و مقدار صحیح حرارت و زمان لازم را تنظیم می‌نمایند.



## توپ

### کریستال

فالی‌شویی معمولی - به وسیلهٔ روپات یا انسان - ممکن است تا سال ۲۰۴۰ دورانش سه‌پری شده باشد. الیاف فرش در آن زمان، گردوخاک و آشغال فرش را به طور الکترونیکی به سمت لبه فرش خواهد برد و در آنجا در ظرف‌هایی که خالی کردنشال آسان است جمع‌آوری خواهد کرد.



△ این سطل اشغال هوشمند از آهن ربا و حسگرهای مواد استفاده می‌کند و انواع مختلف زباله را جهت بازیافت از هم جدا می‌سازد.



## کنترل محیط خانه

بسیاری از ماشین‌هایی که در خانه‌های آینده نصب می‌شوند، جنبه‌های مختلف محیط خانه را کنترل و تنظیم خواهند کرد. صرفه‌جویی در انرژی همچنان موضوع مهمی خواهد بود. بنابراین، ماینتورهای هوشمند حرارتی همه جای خانه را زیر نظر خواهند داشت. آن‌ها درجه حرارت را به طور خودکار تنظیم خواهند کرد و برای کاهش مصرف انرژی گرم کننده‌ها و خنک کننده‌ها، به وسایل الکترو مکانیکی‌ای متصل خواهند بود که می‌توانند درها و پنجره‌ها را باز و بسته کنند.



Δ تا سال ۲۰۲۰، ماهی تابه‌هایی که از الیازهای فلزی هوشمند ساخته شده‌اند، قادر خواهند بود مقدار حرارتی را که از خود عبور می‌دهند حس کرده و آن را دقیقاً تنظیم کنند این باعث خواهد شد تا از سرریز شدن غذای در حال طبخ جلوگیری شود.

▽ شیشه‌های هوشمند خواهند توانست مقدار و شدت نوری را که از خود عبور می‌دهند اندازه‌گیری کنند و اگر روشنایی نور زیاد است، شیشه را به طور خودکار تیره کنند.



## روبات‌های خانگی

**پیش‌بینی** می‌شود تا سال ۲۰۱۵ حداقل سه میلیون روبات در کارخانه‌ها کار کنند. غیر از کارخانه‌ها، روبات‌ها در مکان‌های دیگر مانند سوپرمارکت‌ها به عنوان مأمورین امنیتی، و در بیمارستان‌ها به عنوان مراقب یا کمک، حضور پیدا خواهند کرد. تا سال ۲۰۲۵ روبات‌های اداری و ماشین‌های خودکار، بسیاری از مشاغل معمولی مانند وارد کردن اطلاعات و جواب دادن به تلفن‌ها را که اکنون توسط مردم انجام می‌شوند، بر عهده خواهند گرفت. همچنین نسل جدیدی از روبات‌های خانگی گسترش خواهد یافت. برخلاف روبات‌های اسباب بازی نوظهور در دهه ۱۹۹۰، یا ماشین‌های تک کاره سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۰، این‌ها واقعا روبات‌های چند کاره و قادر به انجام کارهای گوناگونی خواهند بود.

### کمک کار

احتمالا بعضی از روبات‌های خانگی به عنوان مراقب برای سالمندان، بیماران و معلولین، عمل خواهند کرد. روبات‌های مراقب، برخلاف همکاران انسانی خود، نیازی به صرف وقت برای زندگی خود ندارند و می‌توانند ۲۴ ساعته مراقبت و کمک نمایند. آن‌ها بر وضعیت پزشکی بیمار در خانه نظارت خواهند کرد و اطلاعات را از طریق یک شبکه رایانه‌ای به پزشکان بیمارستان یا مرکز درمانی ارسال خواهند کرد.

### یادگیری اولیه

در آینده، معلم خصوصی‌های روباتی می‌توانند به بسیاری از کودکان به طور انفرادی تدریس کنند. این روبات‌ها با استفاده از هوش مصنوعی، کارها و فعالیت‌های بسیاری انجام خواهند داد. معلم خصوصی‌های روباتی به کودکان کمک خواهند کرد تا مهارت‌های اولیه یادگیری، از تشخیص شکل‌ها و رنگ‌ها گرفته تا شمردن، خواندن و نوشتن را کسب کنند.



△ این روبات چمن زن با انرژی خورشیدی کار می‌کند و حگرها و تصادف یاب‌های ساده‌ای دارد که چمن زن را در محوطه‌ای که برنامه ریزی شده است نگه می‌دارد.



△ روبات‌های اسباب بازی که با صدا کار می‌کنند، نقطه آغازی برای روبات‌های آموزشی کودکان هستند. معلم خصوصی‌های روباتی حدوداً بعد از سال ۲۰۱۰ در خانه‌ها ظاهر خواهند شد.

◁ این روبات دستیار که تا سال ۲۰۳۰ آماده می‌شود، یک بازوی سبک وزن روباتی خواهد داشت که بعضی کارهای روزمره را با آن انجام خواهد داد. ولی بسیاری از کارهایی آن، از طریق یک شبکه رایانه‌ای هدایت خواهد شد. این روبات از طریق یک گلوشر که به یک بریز دیواری متصل می‌شود یا با استفاده از نشاطات بی‌سیم، با این شبکه‌ها ارتباط برقرار خواهد کرد.

احتمالاً روبات‌های پیشخدمت شبیه انسان در قلمرو داستان‌های علمی تخیلی، باقی خواهند ماند. یک دلیل مهم آن است که روبات‌های دو پا، استوار نیستند و نمی‌توانند براحتی از موانع عبور کنند.



### دستیاران شخصی

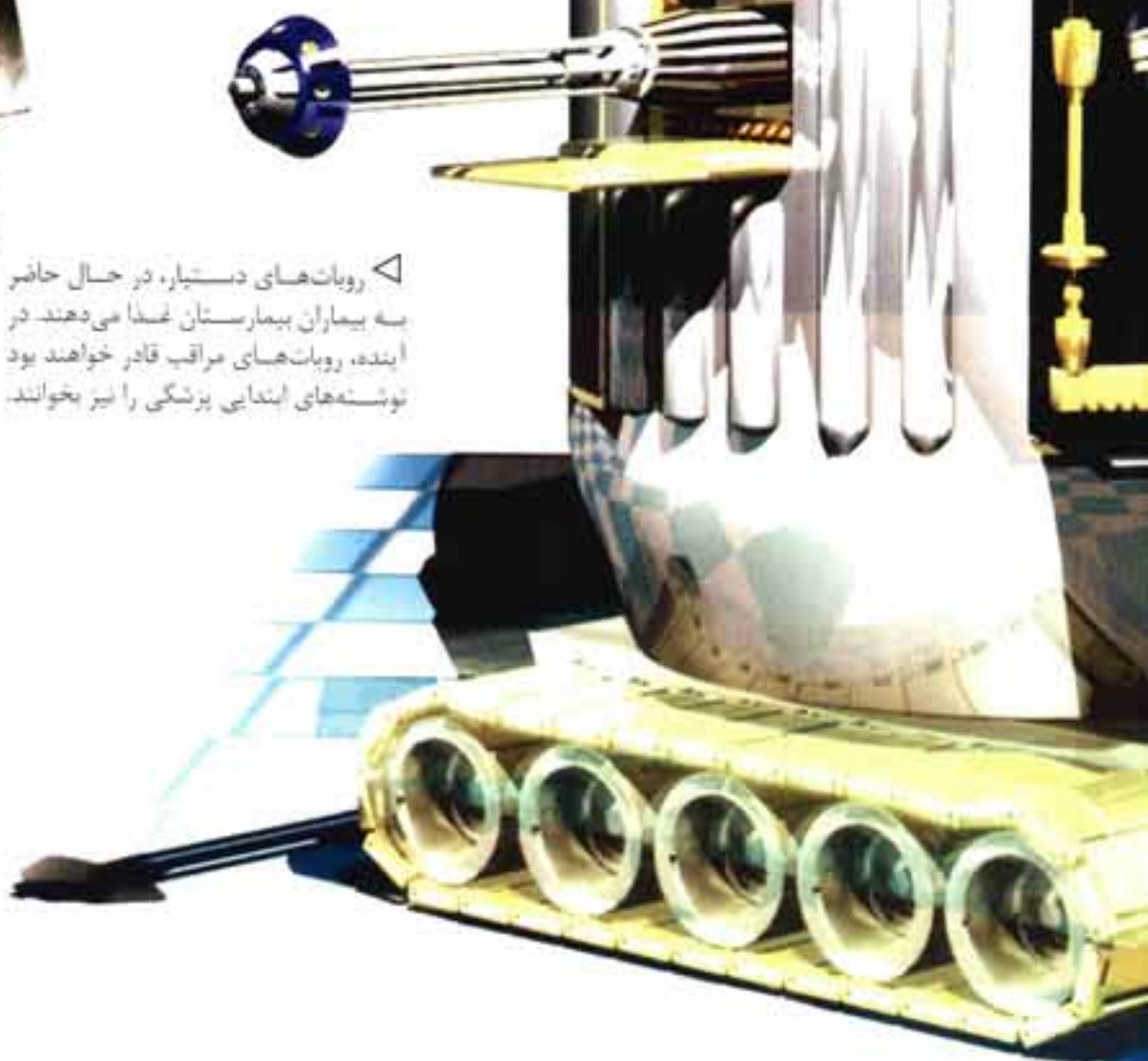
اگرچه بعید است روبات‌های شخصی دستیار که تا سال ۲۰۳۰ حاضر می‌شوند شبیه انسان باشند، اما چون دارای سیستم پیشرفته شناسایی سخن و هوش مصنوعی هستند، می‌توان کارها را با اطمینان کامل به آن‌ها واگذار کرد. بسیاری از کارهای آن‌ها از طریق یک شبکه رایانه‌ای

انجام خواهد شد. این امور شامل جستجوی مقاله‌های خبری، یا مقایسه قیمت‌ها و سفارش تولیدات از طریق اینترنت خواهد بود.



▽ روبات‌های دستیار، در حال حاضر به بیماران بیمارستان غذا می‌دهند در آینده، روبات‌های مراقب قادر خواهند بود نوشته‌های ابتدایی پزشکی را نیز بخوانند.

▽ عصای راهنما (guide cane) یک دستگاه روباتی راهنماست که از امواج فراصوتی (ultrasound) استفاده می‌کند و مسیر آزاد را برای کسانی که مشکل بینایی دارند، پیدا می‌کند.



◀ قبل از رایانه، امور بانکی بسیار کند و وقت گیر بود و با واریسی کردن حجم زیادی از اسناد کاغذی انجام می‌شد.



## خرید و امور بانکی

**خرید.** امور بانکی و امنیتی در قرن بیست و یکم به طور شگفت‌انگیزی تغییر خواهند کرد. در اواخر قرن بیستم، بسیاری از جوامع به سمت پول الکترونیکی حرکت کردند. پول الکترونیکی به شکل ریزپردازنده‌هایی است که حاوی تمام جزئیات مالی افراد است و سرانجام، جایگزین پول‌های سکه‌ای و کاغذی خواهد شد. پول الکترونیکی و رشد شبکه اینترنت برای خرید، بدان معناست که امور مالی فقط توسط ماشین‌ها انجام خواهد گرفت. این امر مستلزم آن است که هویت اشخاص دقیقاً تأیید شود. لذا به احتمال زیاد، دستگاه‌های امنیتی بر اساس بیومتریک (biometrics) یعنی سنجش علمی خصوصیات جسمانی اشخاص، پایه‌گذاری خواهد شد.



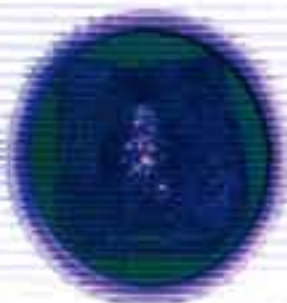
△ چشم هر کس مشخصات خاصی دارد. سنسار (sensor) دستگاهی است که عنبیه چشم را اسکن می‌کند، از چشم تصویر چاپی می‌گیرد، و در حافظه‌اش به دنبال چشمی می‌گردد که کاملاً با آن همانند باشد.

### بیومتریک

انتظار می‌رود دانش بیومتریک یکی از علوم باشد که بیشترین سرعت رشد را در نیمه اول قرن بیست و یکم داشته باشد. بیومتریک از خصوصیات منحصر به فرد صدای انسان یا یکی از اعضاء بدن مثلاً صورت، انگشت، گوش یا چشم استفاده می‌کند و افراد را شناسایی می‌نماید. یک سیستم بیومتریک، یک یا چند مورد از این خصوصیات را بررسی می‌کند و آن را با اطلاعاتی که در حافظه‌اش دارد مقایسه می‌نماید.



△ در پایان قرن بیستم، خرید از طریق اینترنت هنوز در مراحل اولیه بود. با پیشرفت دستگاه‌های امنیتی و واقعیت مجازی انتظار می‌رود خرید از ایستگاه‌های محلی واقعیت مجازی و از منزل، تا سال ۲۰۱۰ به اوج شکوفایی خود برسد.



### جایگزین کیف پول

پول‌های الکترونیکی آینده چگونه حمل خواهند شد؟ بیشتر اطلاعات مالی و اعتباری ما در ماشین‌های خودکار خواهند بود و به وسیله دستگاه امنیتی بیومتریک می‌توان به آن‌ها دسترسی پیدا کرد. ریزپردازنده‌هایی که بر روی یک کارت هوشمند قرار می‌گیرند یا حتی در بدن کاشته می‌شوند، می‌توانند مدارک مالی را ثبت کنند. این وسایل قادر به انجام کارهایی مانند تبدیل فوری ارز نیز خواهند بود.



△ شاید تا سال ۲۰۱۰، پوشش‌گر الکترونیکی دست (electronic hand scanner) در بسیاری از کشورها به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گیرد.



△ این روبات که یک چرخ دستی خرید است، با استفاده از فراسوت می‌تواند در این فروشگاه بزرگ ژاپنی که اولین فروشگاه خودکار جهان است و «سیبو» نام دارد، به دنبال مشتری حرکت کند.

### تحت نظارت

خواهی نخواهی، زندگی ما ممکن است در قرن بیست و یکم دائماً زیر نظر قرار گیرد و بسیاری از کارهای ما ضبط شود. ردیابی از طریق اینترنت، کارت اعتباری و کارت هوشمند و همچنین پیشرفت دوربین‌های دیجیتالی و نظارت تلویزیون‌های مدار بسته (closed-circuit TV) همگی بدین معناست که بسیاری از بخش‌های زندگی ما زیر نظر قرار خواهد گرفت. در آینده احتمالاً یک جنبش بزرگ عمومی برای کاهش این گونه مزاحمت‌ها و افزایش حریم خصوصی افراد به راه خواهد افتاد.

تا سال ۲۰۱۵، ماشین خودکار (automatic teller machine) چشم شخص کاربر را بررسی می‌کند. ممکن است قبل از آنکه کاربر بتواند دسترسی به سرمایه یا اطلاعات حساب پیدا کند، بخش‌های دیگر صورت یا دست او نیز مورد بررسی قرار گیرند.





# ماشین‌ها در

## مناطق خطرناک

**ماشین‌ها** برای انجام مشاغل خطرناک یا کار کردن در مناطق خطرناک، بسیار مناسب هستند. ماشین‌ها تا کنون به سیارات بسیار دور و نامساعد سفر کرده‌اند و عمق اقیانوس‌ها را که هیچ بشری در آنجا زنده نمی‌ماند، کشف کرده‌اند. ماشین‌ها در زمین، کارهایی انجام می‌دهند که ما قادر به انجام آن‌ها نیستیم و به جاهایی می‌روند که امکان رفتن ما به آنجا وجود ندارد. در مکان‌هایی که مواد رادیواکتیو و شیمیایی سمی وجود دارند، داخل مخزن‌های ذخیره و لوله‌ها، داخل یا اطراف آتشفشان‌ها یا آتش‌های شدید که حرارت آن‌ها بسیار زیاد است، همگی مناطقی هستند که ورود ما به آن‌ها غیر ممکن است. همچنان که قرن بیست و یکم به پیش می‌رود، خطرروبات‌ها (hazbots) یا همان روبات‌های پیچیده مخصوص خطر، از موادی ساخته خواهند شد که در مقابل حرارت، ضربه و سایر خطرات مقاوم‌اند.



△ یک روبات منهدم کننده بمب به یک بمب نزدیک می‌شود. این روبات دارای یک بازوی بلند و ابزارهای مختلفی است که از آن‌ها برای خنثی‌سازی بمب و کنترل انفجار استفاده می‌کند.

### ◀ روبات‌های آتش‌نشان در آینده

می‌توانند از علائم دیداری و صداها برای هدایت مردم به سوی راه‌های قرار استفاده کنند. آن‌ها همچنین به ماسک‌های اکسیژن، اسب‌های آب و سایر مواد خاموش کننده آتش مجهز می‌شوند تا برای عبور مردم از میان آتش، یک راه ایمنی باز کنند.

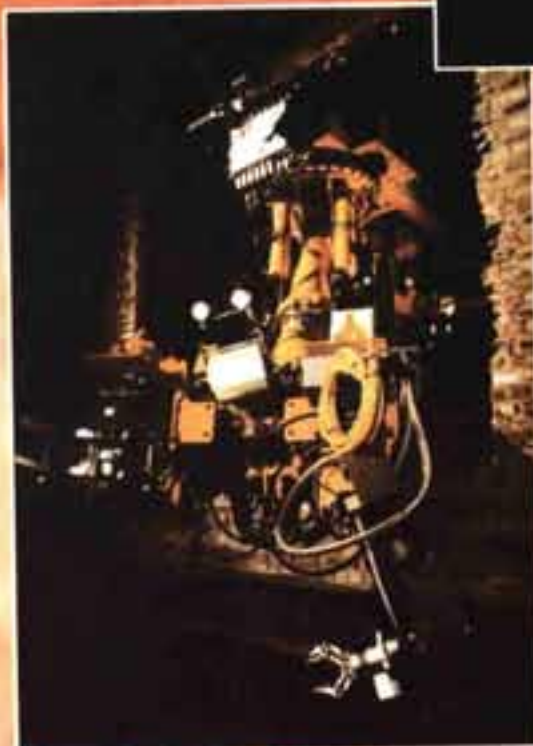
### خنثی‌سازی

یکی از میراث‌های جنگ‌های نظامی گذشته، مین‌ها، بمب‌ها و گلوله‌های متفجر نشده‌ای است که در تمام دنیا پخش شده‌اند. با احتمال اینکه عملیات تروریستی رو به افزایش است، استفاده از روبات‌های خنثی‌کننده بمب برای خنثی‌سازی سریع و ایمن و انهدام گلوله‌های توب نیز افزایش خواهد یافت. بسیاری از این روبات‌های متخصص توسط یک مأمور کنترل که در فاصله‌ای دور و بی‌خطر قرار گرفته است، عمل خواهند کرد.



### ▷ بازوهای کنترل از راه دور

روبات، در صنایع هسته‌ای، بسیار معمول هستند. کارگران متصدی برای حرکت دادن بازوهای روبات، از ابزارهای دستی استفاده می‌کنند چون این روبات تحت تأثیر تشعشعات هسته‌ای قرار نمی‌گیرد، لذا می‌تواند حرکتهای بسیار دقیقی انجام دهد.



## مراکز هسته‌ای

رادایواکتیویته، تمام موجودات زنده را تهدید می‌کند. ماشین‌هایی که از فلزات و مواد مرکب ساخته شده‌اند، می‌توانند رادایواکتیویته سطح بالا را بدون آسیب دیدن تحمل کنند و به طور گسترده‌ای در صنایع هسته‌ای مورد استفاده قرار گیرند. در آینده، تعداد مراکز هسته‌ای که باید تخلیه و پاکسازی شوند افزایش می‌یابد. لذا برای این کار، نقش ماشین‌های خودکار و روبات‌ها بسیار ضروری خواهد بود.

## روبات‌های آتش نشان

حتی با وجود حافظه‌هایی که در ساختمان‌های آینده تعبیه خواهد شد، خطر آتش‌سوزی همیشه باقی می‌ماند. حتی دستگاه‌های بی‌چیدۀ آب پاش نیز ممکن است در مقابل شعله‌های بزرگ، بی‌تأثیر باشند. تا سال ۲۰۲۰ استفاده از روبات‌های آتش نشان در بسیاری از مکان‌ها، کاملاً متداول خواهد شد. آن‌ها از تعدادی حسگرهای حرارتی و یک نقشه داخلی ساختمان برای یافتن راهی به مرکز منطقه آتش‌سوزی استفاده می‌کنند. روبات‌ها سپس با استفاده از کف و مواد دیگر، آتش را خاموش خواهند کرد.



△ روبات شماره ۳ (robug 3) یک روبات چند کوزه است که می‌تواند از دیوارها و سقف‌ها بالا رود. این روبات از مکنده‌های قدرتمندی که توسط هوای متراکم به کار می‌افتند استفاده می‌کند و در زیر هر یک از هشت پای خود، یک خلاء نسبی ایجاد می‌نماید.

▽ دانته (Dante) یک روبات هشت پاست که برای پیمودن زمین‌های سخت و خطرناک طراحی شده است. این روبات، با موفقیت به دهانه کوه آتش‌فشان «سپیر» در الاسکارا راه یافته است.



# ماشین‌های زیر آب

**بیش از ۷۰ درصد** سیاره ما را آب پوشانده است. دریاها و اقیانوس‌های ما فقط موجودات زنده دریایی ندارند بلکه منابع عظیمی از مواد معدنی ارزشمند نیز دارند. همچنان که منابع زمینی بیش از حد مورد استفاده قرار می‌گیرند یا مصرف می‌شوند، ما بیشتر خود را به خطر خواهیم انداخت و منابع جدیدی را در زیر آب جستجو خواهیم کرد. ما نیز در اقیانوس‌ها به اکتشاف خواهیم پرداخت و نظام زیستی آن‌ها را بررسی خواهیم کرد. بسیاری از این کارها توسط ماشین‌های هوشمند بدون سرنشینی انجام خواهد گرفت که وسایل خودکار زیر آب (autonomous underwater vehicles) نام دارند.



△ وسایل غواصی اولیه، مانند این لباس غواصی کلینگارت (Klingart) که متعلق به اواخر قرن هفدهم است، فقط در مناطق کم عمی کارایی داشتند.



△ این وسیله غواصی پیشرفته که غواص را در یک بدنه بسیار سخت، محافظت می‌کند می‌تواند تا عمق ۶۰۰ متری مقاومت نماید.

## استقلال

در حال حاضر، وسایل نقلیه کنترل از راه دور (remote operated vehicles)

(که در زیر آب هستند) و به

اختصار ROV نام گرفته‌اند، به وسیله مأمور کنترلی

که در سطح آب قرار دارد هدایت می‌شوند و با یک کابل بلند که افسار (tether) نامیده می‌شود به یکدیگر متصل‌اند. ولی ممکن است در آینده، AUV‌ها این کار را به عهده بگیرند. این ماشین‌ها با استفاده از دستگاه‌های کنترل و حسگرهای پیچیده می‌توانند بدون تماس مستقیم با انسان، کار کنند. تا سال ۲۰۱۰، AUV‌ها علاوه بر نقشه‌برداری از بستر دریا، کابل‌ها و خطوط لوله زیر آب را نیز تعمیر خواهند کرد.

یکی از مشکلات بزرگی که کاوشگران زیر آب با آن مواجه‌اند آن است که هر چقدر پایین‌تر بروند، فشار آب بیشتر می‌شود - فشار آب در هر ده متری که پایین می‌روید دو برابر می‌شود. ساخت ماشین‌هایی که در مناطق بسیار عمیق بتوانند فشارهای خیلی زیاد را تحمل کنند، بسیار آسان‌تر است. ساخت ماشین‌های بدون سرنشینی، از ساخت زیردریایی‌های دارای سرنشینی ارزان‌تر است. این ماشین‌ها می‌توانند بدون آنکه جان انسان‌ها را به خطر اندازند، حرکت‌های ماهرانه‌تری انجام دهند.

## محاسن ماشین‌ها

▽ شاید تا سال ۲۰۲۵، اقامتگاه های زیر آبی (underwater settlements) کوچکی که حداکثر گنجایش ۳۰ نفر را دارند، آماده شوند. ماشین های کوچکی که دارای چند بازو هستند، نمونه هایی از مواد معدنی، صخره ها و موجودات زنده را جمع آوری خواهند کرد. مته های مغزشکاف نیز از لایه های صخره ها نمونه برداری می کنند.



△< جیون کوچک (Jason Jr)

نام یک ROV است که توسط

کارکنان کشتی زیر آبی آلون

(submersible Alvin) هدایت می شود. جیون

کوچک توانست لاشه کشتی تایتانیک

(Titanic) را با موفقیت بررسی

و از آن عکسبرداری کند.

### منابع معدنی

تخمین زده می شود بیش از ۲۰۰ هزار میلیون تن مواد معدنی، از جمله فلزات، در دریاها و اقیانوس های سیاره زمین وجود داشته باشد. برای مثال، گِرهک یا کلوخه های منگنز در بسیاری از بخش های کف اقیانوس پاشیده شده است. تا کنون استخراج این نوع مواد از آب دریا، عملی نبوده است. ولی احتمالاً استخراج معادن اقیانوس ها با استفاده از AUV و ماشین های دیگر بسیار مؤثرتر خواهد بود.



△ جاسین شاتل فضایی برلین X  
33 خواهد بود و برای برناب در سال  
2005 برنامه ریزی شده است

## انسان در مقابل ماشین‌ها ۲

فضایماهای دارای سرنشین به فضانوردان امکان می‌دهند تا رویدادهایی از قبیل تأسیسات حاذقه صفر بر بدن و ذهن خود را که مستقیماً تجربه می‌کنند، ثبت نمایند. از آنجایی که در فضا هیچ آب، هوا و غذایی وجود ندارد، تمام آن‌ها باید همراه با اقامتگاه فضانوردان حمل شوند. ساخت فضایماهای دارای سرنشین، بسیار پیچیده‌تر و بر هزینه‌تر از کاوشگرهای بدون سرنشین است. بنابراین احتمالاً در آینده، ترکیبی از مأموریت‌های دارای سرنشین و بدون سرنشین برای مدتی طولانی ادامه خواهد داشت.

## ماشین‌های در فضا (۱)

### موشک‌هایی که توسط المان‌ها در جنگ جهانی دوم به عنوان سلاح به کار

رفتند، باعث شدند عصر فضا آغاز گردد. در آغاز، کاوشگرهای فضایی بدون سرنشین توسط موشک به فضا پرتاب شدند و به دور زمین گشتند. به زودی، فضانوردان نیز به دنبال آن‌ها روانه شدند. این انسان‌های پیشگام به پیشرفته‌ترین ماشین‌آلات و فناوری‌های زمان خود مجهز شدند تا زنده بمانند و سالم به زمین برگردند. ماشین‌ها در ابتدا با اولین سفر به ماه بین سال‌های ۱۹۶۹ و ۱۹۷۲ برای آماده‌سازی پیمانه شدن انسان، و سپس با سفر به منظومه شمسی، راه را برای اکتشافات بیشتر هموار کردند. تعدادی از کاوشگرها نیز هم اکنون در حال سفر به نقاط دور دست منظومه شمسی و ماورای آن هستند.



### بلیط یکسره

بسیاری از ماشین‌های بدون سرنشین در حالی به فضا فرستاده شده‌اند که هیچ آمیدی به باز یافت آن‌ها نبوده است. کاوشگرها به نزدیکی خورشید یا به سطح سیارات دیگری مانند عطارد یا زهره، فرستاده شده‌اند. بقیه نیز درست از میان منظومه شمسی گذشته‌اند و به عمق فضا سفر کرده‌اند. آزمایش‌ها و حشرهای سوار بر کاوشگرها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به طور خودکار عمل کنند و اطلاعاتی را از طریق امواج رادیویی دارای فرکانس بالا، به زمین ارسال نمایند.

△ موشک اتلس مرکوری (the Atlas Mercury) اولین فضایما سرنشین‌دار آمریکا را در سال ۱۹۶۲، به فضا پرتاب کرد. فضانورد جان گلن (John Glenn) بیش از یک ساعت به زمین، سه بار زمین را دور زد.



△ قنای بیشتری شده بود که در نوامبر سال ۲۰۰۴، کاوشگر هوئی زینر (Huygens probe) از مدار «کنسی» وارد جو تایتان، یعنی بزرگترین قمر زحل، خواهد شد.

▷ مأموریت «ابولو» شماره ۱۱ در سال ۱۹۶۹، فرود آوردن اولین انسان بر روی ماه بود البته بسیاری از آزمایشات نیز در این مأموریت انجام شد.



▷ وجر شماره یک (Voyager 1) که در سال ۱۹۷۷ به فضا پرتاب شد، اکنون در فاصله ۵۱۰ هزار میلیون کیلومتری زمین است و دورترین کاوشگر فضایی می‌باشد. ۱۰ ساعت طول می‌کشد تا پیام‌های رادیویی آن که با وجر ارسال می‌گردد، به زمین برسد.





## توپ

### کریستال

ممکن است در برخی از سال‌های ۲۱۰۰ به بعد برای به گوی‌های زیر زمین که تا ۳۰۰۰ م عمق هستند از مواد استفاده شود تا برای رسی که از آن‌ها به‌دست می‌آید می‌تواند به عنوان استفاده از موبایل به‌صورت خود به‌کار رود.



بازدید از ماه از سال ۲۰۱۲ به بعد ممکن است بازدید مجدد از ماه و برقراری یک ایستگاه تحقیقاتی دائمی. اگر نبود احتمالاً انگیزه‌های علمی برای انجام این کار عبارتند از: ۱- پیروفت‌های مهم در ایستگاه فضایی بین‌المللی (International Space Station) که به اختصار ISS نامیده می‌شود. ۲- تأسیس یک رصدخانه قمری در طرف دورتر ماه ۳- انجام کارهایی مقدماتی برای مأموریت‌های انسان به کره مریخ احتمال دارد شرکت‌های بزرگ چند ملیتی که علاقه‌مندند حق مالکیت مواد معدنی کم‌ناب را در اختیار داشته باشند، سبب اصلی بحاری این پروژه‌ها را برعهده گیرند.



△ یک ایستگاه دائمی در کره ماه ممکن است تا قبل از سال ۲۰۲۰ با کمک روبات‌ها ساخته و راه اندازی شود. این ایستگاه احتمالاً از انرژی خورشیدی یا هسته‌ای استفاده خواهد کرد.

## ماشین‌های در

### برای فرستادن ماشین‌ها و انسان‌ها به فضا (۲)

فضا، مقدار بسیار زیادی پول، وقت و تلاش لازم است. ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) که در سال ۱۹۹۸ برتاب شد. نشانگر عصر جدیدی برای تلاش‌های دسته‌جمعی بین‌المللی است و احتمالاً آغازگر یک شکوفایی در فناوری فضایی خواهد بود. درس‌هایی که از طراحی، ساخت و عملیات آن آموخته شده است، اساس ایستگاه‌های فضایی بزرگتر و بهتر را پایه‌گذاری خواهد کرد. ISS و ایستگاه‌های آینده می‌توانند درک ما نسبت به علوم فضایی - خصوصاً تأثیرات جاذبه بسیار کم یا بی‌وزنی - را تا حد زیادی افزایش دهند. این امر ممکن است ما را به سمت گسترش مواد و فرایندهای جدید صنعتی، هدایت کند.

#### نخستین گام

ISS یک پروژه دسته‌جمعی متشکل از ۱۵ کشور مختلف است که آمریکا، کانادا، روسیه، ژاپن و بریتانیا جزء آن‌ها هستند. برای احداث این ایستگاه که بلند پروازانه‌ترین سازه‌های است که بشر در فضا می‌سازد، حداقل ۴۵ ماموریت فضایی انجام خواهد گرفت. این ایستگاه به وسیله مجموعه‌های بسیار بزرگی از باتری‌های خورشیدی، انرژی خود را تأمین می‌کند و مجهز به شش آزمایشگاه است. ISS پس از تکمیل شدن در سال ۲۰۰۴، بیش از یک دهه به طور فعال خدمات ارائه خواهد کرد.



△ ایستگاه فضایی (ISS) پس از ساخت فضایی بزرگ‌ترین ایستگاه است که در سال ۱۹۹۳ به فضا پرتاب شد. این ایستگاه به یک مرکز علمی و فناوری در فضا برای مطالعه و تحقیق در فضاگرگ کرده و به پژوهش‌های تازه و جدید

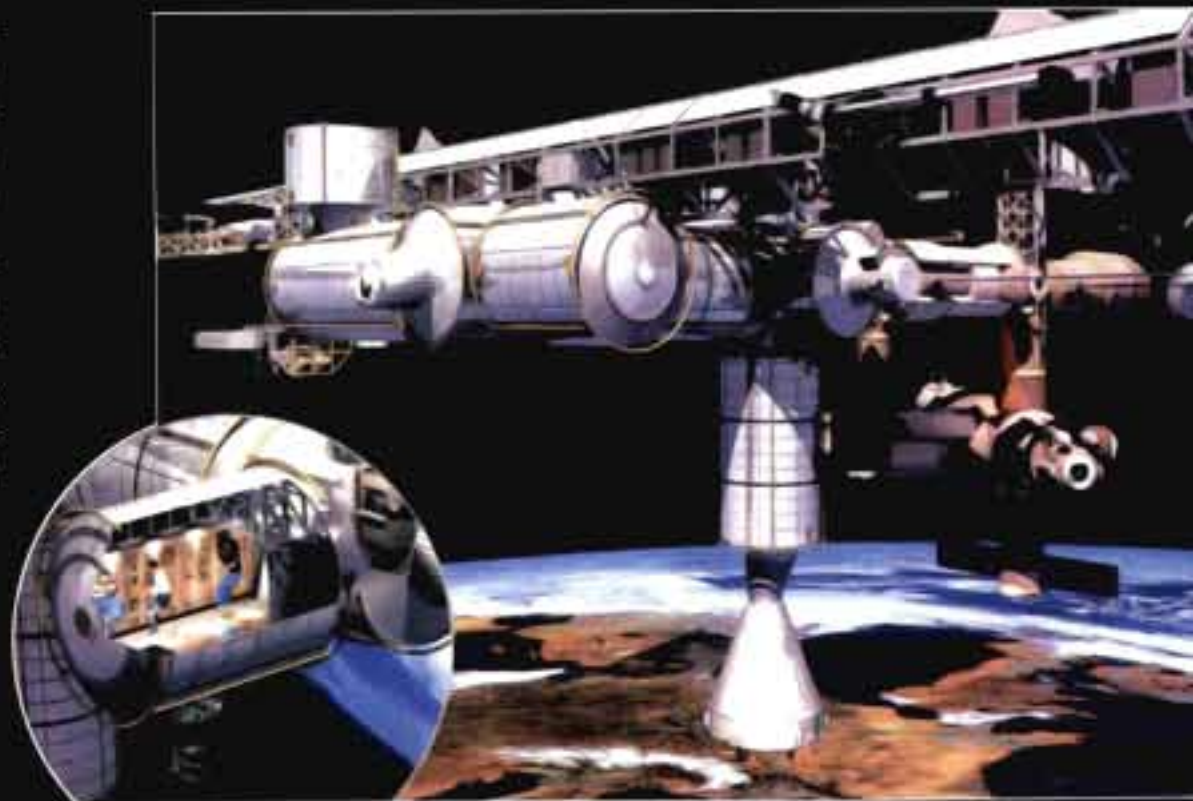


△ کنترل ایستگاه فضایی میر (Mir) (Space Station) که در سال ۱۹۸۶ توسط روسیه به فضا پرتاب شد. تا حد زیادی به طور خودکار انجام می‌شود و فقط ۱۳ فرد فضاگرگ آن به مدخله انسان نیاز دارد.



△ کار کردن در فضا، با ترکیب از ماشین‌ها و فناوری‌هایی که برای فعالیت زیاد موتورهای (extra-vehicular activity) مجبور هستند، ارتباط دارد. در اینجا یک وسیله نگهدارنده ماهواره، به اشکال بازوی روبات در یک شاتل فضایی، نصب می‌شود.

▽ یکی از ویژگی‌های مونتگومری ایستگاه فضایی بین‌المللی این است که دارای قابلیت مدارهای گنوس (Columbus Orbital Facility) خواهد بود. از این مدول تحت فشار استفاده می‌کنند تا تأثیرات جاذبه بسیار کم را بر روی مواد و موجودات زنده مورد مطالعه قرار دهند.





◀ همان‌طای فضایی دوار که  
 سه جرخ موبور سکت  
 هستند ممکن است تا سال  
 ۲۰۴۰ موبور سکت کرده  
 رسی (۲۵۰۰) به سطح حرکت  
 و همگی این فصل می‌تواند  
 در جابجایی بی‌دستی آن به  
 خادیه مقصدی انجام کند.

## همه حاضر به براق

ساختن هر سازوکاری در فضا، نیازهای منحصر به فردی را می‌طلبد. برای برخی تمام اجزای لازم به فضا باید تمام آن‌ها را به سابل‌ها و مدول‌های گوناگون که با هم سکت به یک سده‌اند، سوار کرد. وقتی به فضا رسیدند، فضانوردان و روبات‌ها باید با هم کار کنند. روبات‌های توربین‌دار که از موتورهای گسترده‌تری نظارت می‌کنند، به تمام نقاط اهداف ساند حرکت می‌کنند و از تمام زوایا تصاویری تهیه می‌کنند. در همین حال، روبات‌های کورده‌دار می‌توانند اطلاعات، آماره‌اند در جایی خود، کار بردارند. ولی سازدهای آینده توسط روبات‌ها استفاده بدون کمک انسان، متعلق خواهند شد.

## مرکز توریستی جدید

برای سه دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، عنوان بسیاری از مسرقت‌های غیر منتظره در رسته‌های مکانیک، روبات‌شناسی، بیوسکی و رایانه بوده است. احتمالاً آزمایشاتی که در استگاه‌های فضایی آینده انجام می‌شود، مسا را در تحقیقات علمی به حوزه‌های جدیدی هدایت خواهد کرد. همچنین احتمالاً استگاه‌های فضایی به عنوان کارخانه‌هایی برای ساخت مواد جدید، با حتی روزی به عنوان مرکز توریستی جدید برای مسافران فضایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.



## خانه‌های جدید ما

مقدار زیادی از اشتیاق انسان برای سفر به فضا، کسب اطلاعات دربارهٔ سیارات و قمرهایی که در همسایگی زمین هستند، بوده است. از نشستن آپولو (Apollo) در ماه گرفته، تا کاوشگرهایی مانند وِیجر (Voyager) و مارینر (Mariner) که در گذشته برای مأموریت‌های نزدیک سیارات مهم فرستاده شده‌اند، ماشین‌ها در کشف عوالم دیگر، نقش اصلی را ایفا کرده‌اند. بیشتر کاوشگرها و ستاره پیمایها در دههٔ ۱۹۹۰، توسط پیام‌های امواج رادیویی که فرکانس بالایی داشتند و از مرکز کنترل در زمین ارسال می‌شدند، هدایت شدند. بعد از سال ۲۰۱۰، ماشین‌هایی که به خارج از زمین و به سایر سیارات فرستاده می‌شوند، بسیار هوشمند خواهند بود و با استفاده از اطلاعاتی که مجموعه‌ای از حسگرها جمع‌آوری می‌کنند، به طور مستقل عمل خواهند کرد. اطلاعاتی که ماشین‌ها به زمین می‌فرستند، راه را در سال‌های ۲۰۲۵ به بعد برای مأموریت‌های انسان به کرهٔ مریخ هموار خواهد کرد. بنابراین، امید می‌رود که روزی بشر بتواند در این سیارهٔ سکنی گزیند.



Δ وایکینگ شماره یک اولین وسیله‌ای بود که برای نشستن بر سطح سیارات دیگر ساخته شد. این ماشین در سال ۱۹۷۵ به مریخ رسید و پس از نمونه برداری از خاک آن، عکس‌های گرفته شده را به مرکز کنترل زمین، فرستاد.



Δ در سال ۱۹۹۷، روبات مقیم (the Sojourner robot) توسط کاوشگر راهپای (the Pathfinder probe) حمل شد و در مریخ به زمین نشست. دستورات توسط پیام‌های رادیویی، از زمین به مقیم داده می‌شد. البته او برای ترسیم مسیری که بتواند او را به یک هدف مشخص شده برساند، از حسگرهایش نیز استفاده می‌کرد.

### زیست‌کره (biospheres)

احتمالاً واحدهای محصور بوم‌شناسی را، که گاهی اوقات «زیست‌کره» نامیده می‌شوند، قبل از فضاوردان به کرهٔ مریخ خواهند فرستاد. این واحدها، قبل از آنکه فضاوردان به آنجا برسند و در آنجا زندگی کنند، توسط ماشین‌های خودکار و روبات‌ها ساخته خواهند شد. واحدها نسبت به فضای مریخ، کاملاً محصور خواهند بود و فقط انرژی خورشیدی را از بیرون کسب خواهند کرد. تمام زباله‌ها بازیافت می‌شوند و با استفاده از گیاهان داخل واحدها، اکسیژن تولید خواهد شد.

## یک سیاره مناسب

برای اینکه بشر بتواند ساکن سیارات دیگر بشود، دست به بلند پروازانه‌ترین طرحی خواهد زد که زمین‌سازی (terraforming) نام دارد. زمین‌سازی به معنای تغییر محیط داخلی یک سیاره و جو آن است؛ به طوری که بشر، گیاهان و حیوانات بتوانند در آنجا زندگی کنند. مریخ با فشار جوی کم و پوشش‌های یخی در قطب‌ها، امیدبخش‌ترین سیاره برای زمین‌سازی است.



△ قبلاً واحدهای محصور بوم‌شناسی، مانند زیست‌کره شماره ۲ (the two-acre Biosphere 2) در زمین به مساحت دو جریب (جریب = ۴۰۷۴ مترمربع) در ایالت آریزونا، آمریکا با موفقیت ساخته شده‌اند.

## بالا بردن دما

اگر قرار باشد کره مریخ زمین‌سازی شود، باید درجه حرارت آن بالا برود و جو آن ضخیم تر گردد. برای این امر، می‌توان گازهایی را به داخل جو مریخ پمپ کرد و با ایجاد اثرات گلخانه‌ای، حرارت بیشتری از خورشید به دست آورد. اگر بتوان برق‌ها و بخشی از پوشش یخی قطب‌ها را ذوب کرد، آب مورد نیاز زمین و بخار مورد نیاز جو تأمین خواهد شد. شاید بتوان به وسیله مهندسی ژنتیک، باکتری‌ها و میکروب‌هایی را که دی‌اکسید کربن جذب می‌کنند و اکسیژن بیرون می‌دهند، به وجود آورد. اگرچه زمین‌سازی طرحی است که شاید هزاران سال طول بکشد، اما نباید چیزهایی را که آینده به ارمغان می‌آورد، دست کم بگیریم.

△ اگر زمین‌سازی را اکنون آغاز کنیم، ممکن

است هزاران سال بعد، مریخ تغییر کند و منابع آب و جو قابل تنفس را به وجود آورد. آنگاه در حالی که ماشین‌های بدون سرنشین ممکن است مواد و مصالح را حمل کنند و کارهای حفاظتی را انجام دهند، سازه‌های سبک وزن نیز می‌توانند از قوه جاذبه کم، حداکثر استفاده را بکنند.



## خانه‌ها و شهرها

**در** دوران ماقبل تاریخ، انسان به این حقیقت پی برد که زندگی به صورت گروهی بهترین روش برای ادامه حیات می‌باشد. و هنگامی که انسان کشف کرد چگونه محصول بکار و حیوان پرورش دهد، ساختن آبادی‌های دائمی را آغاز نمود. در طول قرن‌ها، بسیاری از این آبادی‌ها گسترش یافتند و به شهرهای کوچک و بزرگ تبدیل شدند؛ ولی سایر آن‌ها از بین رفتند. اینک در قرن بیست و یکم، با وجود مسائل جدی تراکم جمعیت و آلودگی هوا، شهرهای بزرگ همچنان به گسترش خود ادامه خواهند داد. بر اثر تقاضا برای فضاهای جدید، زمین‌های جدید بیشتری نیز از دریاها اخذ و احیا خواهند شد. و روش‌های پیشرفته ساختمان‌سازی امکان احداث آسمان خراش‌هایی که بیش از بیست طبقه از بلندترین ساختمان‌های کنونی بلندترند را فراهم خواهند ساخت. همچنین تونل‌ها و پل‌هایی که جاده‌های مهم حمل و نقل را به هم می‌پیوندند با استفاده از فنون جدید ساختمانی، احداث خواهند شد. درون خانه‌ها نیز فناوری هوشمند قادر خواهد بود نیازهای ساکنان خانه را حس کند و آن‌ها را به طور خودکار تنظیم نماید.



۱۹۹۹  
 احداث برج‌های پتروناس  
 (Petronas Towers)  
 موقع ترین ساختمان  
 جهان به ارتفاع ۴۵۲  
 متر

۱۹۲۴  
 لامپ فلوروسنت  
 اختراع شد



۱۹۳۱  
 ساختمان امپایر استیت  
 (Empire State Building)  
 تکمیل شد

۱۸۹۲  
 بتن مسلح اختراع شد

۱۸۸۵  
 اولین آسانسور در لندن  
 ساخته شد



۱۷۷۹  
 تکمیل اولین پل تمام  
 فلزی در انگلستان

۲۵۰۰  
 سال قبل از میلاد اولین  
 شهرها در بین النهرین  
 عراق فعلی) بنیادار شدند

## شهرهای آینده

از زمان گسترش نخستین آبادی‌های بزرگ در ۵۰۰۰ سال پیش، مردم همچنان برای کار و زندگی کردن جذب شهرهای کوچک و بزرگ شده‌اند. دویست سال پیش فقط دو و نیم درصد جمعیت جهان در مناطق شهری سکونت داشتند؛ اما تا سال ۲۰۰۵ بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد و انتظار می‌رود که این رقم حداقل تا نیمه قرن بیست و یکم روبه افزایش باشد. جذابیت شهرها به عنوان مرکز قدرت و محلی برای فرصت‌هایی نظیر آموزش و کار و تفریح همچنان در آینده ادامه خواهد داشت.



△ اتن، پایتخت یونان، در ۲۵۰۰ سال پیش پر قدرت‌ترین شهر دنیا بود. بناهای عمومی اتن از آن زمان تاکنون الهام‌بخش معماران و مهندسان بوده است.

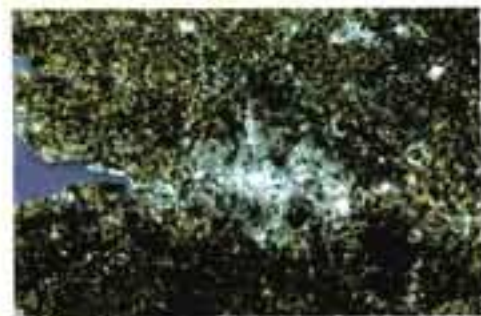


△ بعضی از شهرها در طول قرن‌ها تکامل پیدا کردند و بعضی از آن‌ها مثل شهر لوس‌آنجلس در آمریکا از سال ۱۸۹۰ تا به امروز، یعنی در زمانی کوتاه، بسیار گسترش پیدا کرده است. لوس‌آنجلس در آن زمان فقط ۵۰۰۰۰ نفر جمعیت داشت؛ در حالی که امروز بیش از ۹ میلیون نفر در آن زندگی می‌کنند.

### فضایابی

فضا برای زندگی، کار، حمل و نقل و تفریح در شهرها دارای ارزش بالایی است و در آینده نیز به عنوان یکی از موضوعات کلیدی شهرها باقی خواهد ماند. با اینکه در قرن بیستم شاهد

گسترش عمودی شهرها و گسترش افقی آن‌ها تا روستاها بودیم، در آینده نیز شهرها احتمالاً از فضای زیرزمین برای زندگی و کار استفاده خواهند کرد.



△ همان‌طور که در این عکس که توسط ماهواره از شهر لندن انگلستان گرفته شده مشاهده می‌کنید، وقتی شهرها بزرگ می‌شوند، بیشتر به طرف بیرون گسترش می‌یابند. دهکده‌ها و شهرک‌هایی که زمانی در حومه شهرهای بزرگ واقع شده بودند، کم‌کم توسط شهرهای بزرگ بلعیده می‌شوند و به صورت قسمتی از شهرها در می‌آیند.

## در کنار دریا

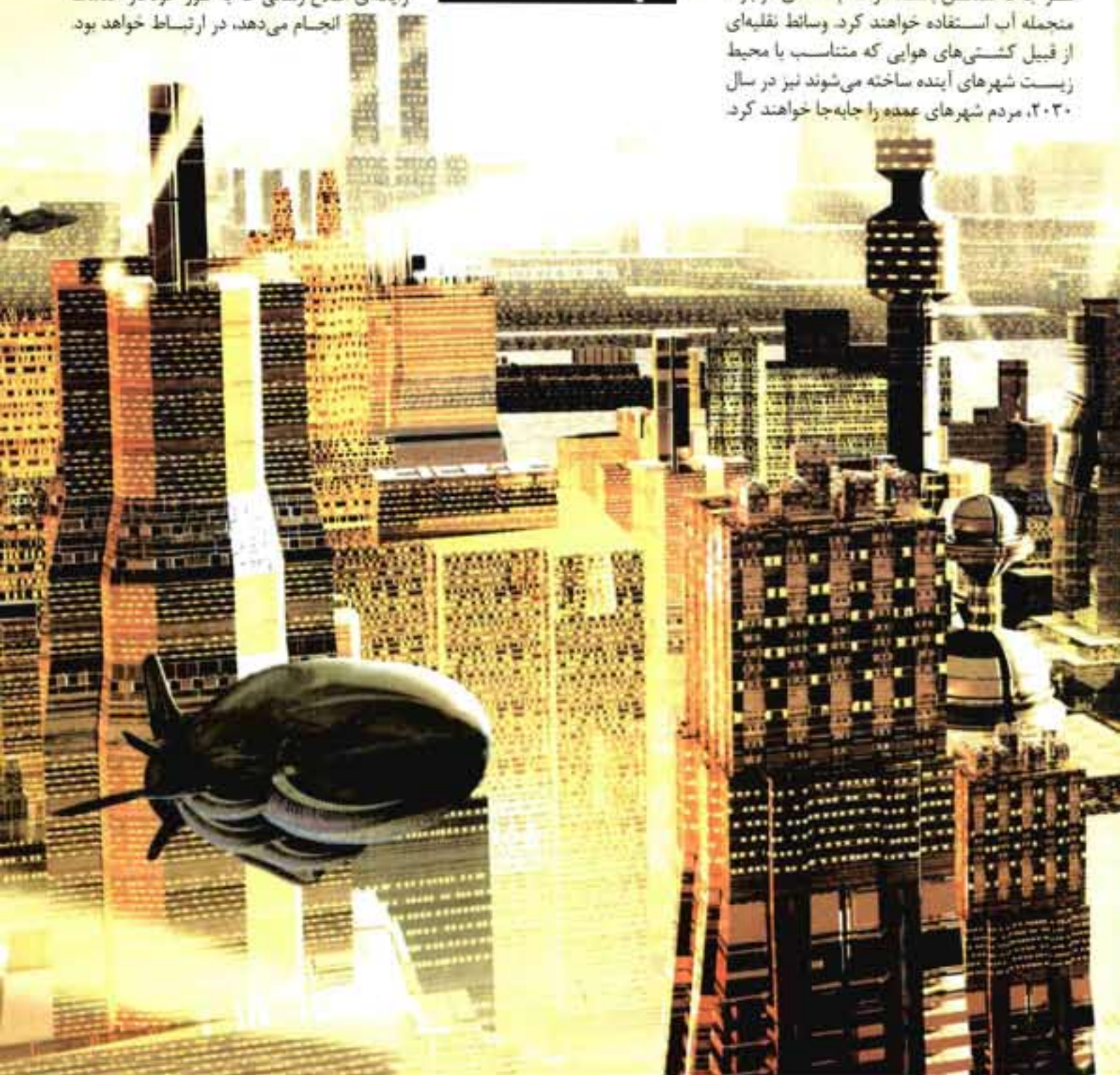
در کشورهای کوچک ولی ثروتمند، احیای زمین‌های باتلاقی و مردابی و پیشروی به سوی دریاها به عنوان راهی برای افزایش فضای زندگی ادامه خواهد یافت. همچنین امکان ایجاد شهرهای شناور مجزا (separate floating cities) و یا پیوندی، که بخشی از آن‌ها شناور و بخش دیگر آن‌ها به زمین متصل است وجود دارد. یک طرح پیشنهادی این است که ساختمان بسیار عظیمی به شکل هرم در دریای ژاپن و در مجاورت توکیو ساخته شود تا یک میلیون نفر در آن کار و زندگی کنند.

▽ شهرهای آینده همچنان که گسترش می‌یابند، هر جا که ممکن باشد، از تمام فضای موجود، منجمله آب استفاده خواهند کرد. وسائط نقلیه‌ای از قبیل کشتی‌های هوایی که متناسب با محیط زیست شهرهای آینده ساخته می‌شوند نیز در سال ۲۰۳۰، مردم شهرهای عمده را جابه‌جا خواهند کرد.

▷ آلودگی هوا یکی از مهم‌ترین مسائلی است که بسیاری از شهرها با آن دست به گریبان هستند. دودهای ناشی از کارخانجات، نیروگاه‌ها و تردد در جاده‌ها می‌تواند مشکلات بهداشتی به وجود آورد.

## سایبرجایا (Cyberjaya)

سایبرجایا، نام شهری است در کشور مالزی که در حال سازندگی است و می‌تواند الگویی برای شهرهای قرن بیست و یکم باشد. در سایبرجایا، وسایل نقلیه دارای سوخت فسیلی وجود نخواهد داشت و از تراکم جمعیت جلوگیری خواهد شد. هر خانه در این شهر از انرژی خورشیدی استفاده خواهد کرد و با مرکز فرماندهی شهر، یعنی یک شبکه رایانه‌ای اطلاع‌رسانی که به طور خودکار خدمات انجام می‌دهد، در ارتباط خواهد بود.



▷ در خلال تحول معننی در انگلستان در قرن‌های هجدهم و نوزدهم، بسیاری از مردم که به خاطر کار از روستاهای اطراف به شهر آمده بودند، در خانه‌های قدیمی و نجیب‌های فقیرترین زندگی می‌کردند.



## همزیستی

با پیشرفت‌های مهمی که در زمینه بهداشت به عمل آمده، و با موفقیت‌هایی که در مبارزه با بیماری‌ها حاصل گردیده است، جمعیت کره زمین روبه افزایش می‌باشد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ جمعیت کره زمین به هشت میلیارد نفر و ده سال بعد از آن، این جمعیت حدوداً به نه میلیارد نفر برسد. این ازدیاد سریع جمعیت، فشار فراوانی بر شهرها وارد خواهد کرد؛ شهرهایی که بسیاری از آن‌ها همین حالا هم از تراکم جمعیت و مشکلات مربوط به آن رنج می‌برند. مسائلی نظیر تردد، آلودگی هوا و مشکلات روانی‌ای که وقتی مردم بالاچار در مجاورت یکدیگر زندگی می‌کنند به وجود می‌آید، در بسیاری از سال‌های آینده نیز ادامه خواهد داشت.

### مسائل اجتماعی

روی هم ریختن مردم در واحدهای مسکونی با آسمان خراش‌ها، بهترین راه حل برای مشکل مسکن نبوده است. در گذشته، این نوع زندگی متراکم، منجر به مسائل حاد اجتماعی نظیر مصرف مواد مخدر و ارتکاب جرم و جنایت شده است. جستجو برای یافتن راه‌هایی که بتوان تعداد کثیری از مردم را به گونه‌ای بهتر و انسانی‌تر اسکان داد، یکی از موضوعات مهم در شهرهای آینده خواهد بود.

◁ این فقط خودروها نیستند که خیابان‌ها را مسدود

می‌کنند در شهر داکا، پایتخت بنگلادش، درشک‌هایی که به آن‌ها ریکشا (rickshaw) می‌گویند هم باعث مسدود شدن خیابان‌ها می‌شوند. هرچند بر خلاف اتومبیل‌ها، ریکشاها آلودگی ندارند.



▷ این هتل قشرده (capsule hotel) در شهر توکیو، از فضای مفید و محدود شهر حداکثر استفاده را می‌برد. مهمانان این هتل در واحدهای بسیار کوچکی که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند می‌خوابند.



### طرح‌هایی برای زندگی

برای اینکه به جمعیت روبه رشد شهرهای موجود مسکن داده شود، بازسازی مناطق متروک ادامه خواهد یافت. در بعضی موارد، فضاهای بسیار متراکم کار و زندگی را در یک منطقه کوچک انباشته خواهند کرد. سیستم‌های عبور جمعی (mass-transit systems) و پیاده‌روهای متحرک نیز مردم را به سرعت به مقصد خواهند رساند. سعی می‌شود تا بعضی از مناطق دیگر، تراکم کمتری داشته باشند. این مناطق دارای ساختمان‌های کوچک همراه با فضاهای سبز و پارکینگ برای اتومبیل خواهند بود.



▷ هنگ‌کنگ در چین، یکی از شلوغ‌ترین مکان‌های جهان است. با امکانات بسیار کم برای تهیه مسکن، زانگه نشینی غالباً تنها راه چاره می‌باشد.

### فرار از شهرها

از سال ۲۰۱۰ به بعد، تعداد افرادی که به زندگی شهری پشت می‌کنند روز افزون خواهد شد. بسیاری از آن‌ها به شهرهای کوچک یا روستاها مهاجرت خواهند کرد تا از آلودگی هوا، تراکم جمعیت و سایر مشکلات شهری فرار نمایند، و سایل ارتباطی پیشرفته، آن‌ها را قادر خواهد ساخت تا از راه دور، یعنی در منزل، کارهای خود را انجام دهند. بعضی‌ها هم ممکن است از این فراتر روند، دست از رقابت‌های کمر خرد کن بردارند و در مناطق دور افتاده و خود کفا زندگی کنند.

▷ پیاده‌روهایی دارای حفاظ که در سطح‌های مختلف ساخته می‌شوند، شبکه گسترده‌ای را تشکیل خواهند داد و بسیاری از مناطق شهر را به یکدیگر وصل خواهند کرد. بنابراین، مردم قادر خواهند بود بدون آنکه وارد خیابان‌های شلوغ شوند، در سطح شهر حرکت کنند.

## تصویری

### مبهم

این شهر خیالی برنده (imaginary flying city) از یک مجله علمی تخیلی دهه ۱۹۲۰ گرفته شده، یکی از راه‌حل‌های باور نکردنی برای مشکل ازدیاد جمعیت کسره زمین می‌باشد. بعضی نویسندگان و هنرمندان از قرن هجدهم تاکنون شهرهای





## خانه‌های آینده

**خانه‌هایی** که برای آینده ساخته می‌شوند، به گونه‌ای طراحی خواهند شد که به ساکنان خود امنیت، راحتی و محیطی انعطاف پذیر ارائه دهند. معماران، مهندسان و طراحان از پیشرفت‌های مهمی که در فناوری مصالح ساختمانی و الکترونیک حاصل شده است استفاده خواهند کرد تا منزل‌های انعطاف‌پذیری بسازند که ساکنان آن‌ها بتوانند وضعیت آن‌ها را به آسانی تغییر دهند. وسایل هوشمند در بسیاری از خانه‌ها نقش مهمی ایفا خواهند کرد. روبات‌های نظافتچی و دستگاه‌های ورزشی هوشمندی که امور بهداشتی را زیر نظر می‌گیرند، مثل ماشین‌های لباس‌شویی و میکروویو امروزی، عادی خواهند شد.



△ تا قبل از قرن نوزدهم، تعداد بسیار کمی از خانه‌ها دارای وسایل راحتی و تجملی بودند و قسلاً از اینکه در قرن بیستم وسایل کاراندوزی مثل جارو برقی و ماشین لباسشویی ساخته شوند، تمام کارهای خانه پابستی با دست انجام می‌گرفت که معمولاً بسیار وقت‌گیر بودند.



### خانه هوشمند

کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۲۵، یک خانه معمولی به اندازه یک نیروگاه هسته‌ای دهه ۱۹۹۰، نیروی رایانه‌ای خواهد داشت. رایانه‌ها آنچنان کوچک و ارزان می‌شوند که تقریباً در همه محیط خانه، از کف اتاق‌ها گرفته تا یخچال‌ها نصب خواهند شد. آن‌ها حضور ما را حس خواهند کرد و محیط خانه از جمله مقدار روشنایی، درجه حرارت و رطوبت آن را برحسب نیاز ما به طور خودکار تنظیم خواهند کرد.

▷ معماران و مهندسان درباره عملکرد بیرونی و درونی منازل تجدید نظر می‌کنند. این خانه که در کالیفرنیا ساخته شده، در مقابل زلزله مقاوم می‌باشد و از آخرین فناوری صرفه‌جویی در انرژی برخوردار است.



## زندگی قابل انعطاف

این روش که امروزه معمول است و اتاق‌ها را به وسیله دیوار از هم مجزا می‌کنند، در آینده از بین خواهد رفت و خانه به صورت یک فضای بزرگ در خواهد آمد که می‌توان آن را با دیوارهایی سبک وزن، ضد صدا و قابل حرکت مجزا نمود. مبلمان‌های چند منظوره، فضای اتاق را پر خواهند کرد. ترکیب و پوشش مبلمان‌ها به گونه‌ای خواهد بود که صاحب آن‌ها می‌تواند رنگ، شکل و حتی بافت آن‌ها را تغییر دهد. برای مثال، مواد جدیدی که در ساخت صندلی ترم عقب خودروها به کار خواهد رفت این امکان را به آن صندلی خواهد داد که به شکل میز کار یا میز غذاخوری در آید.

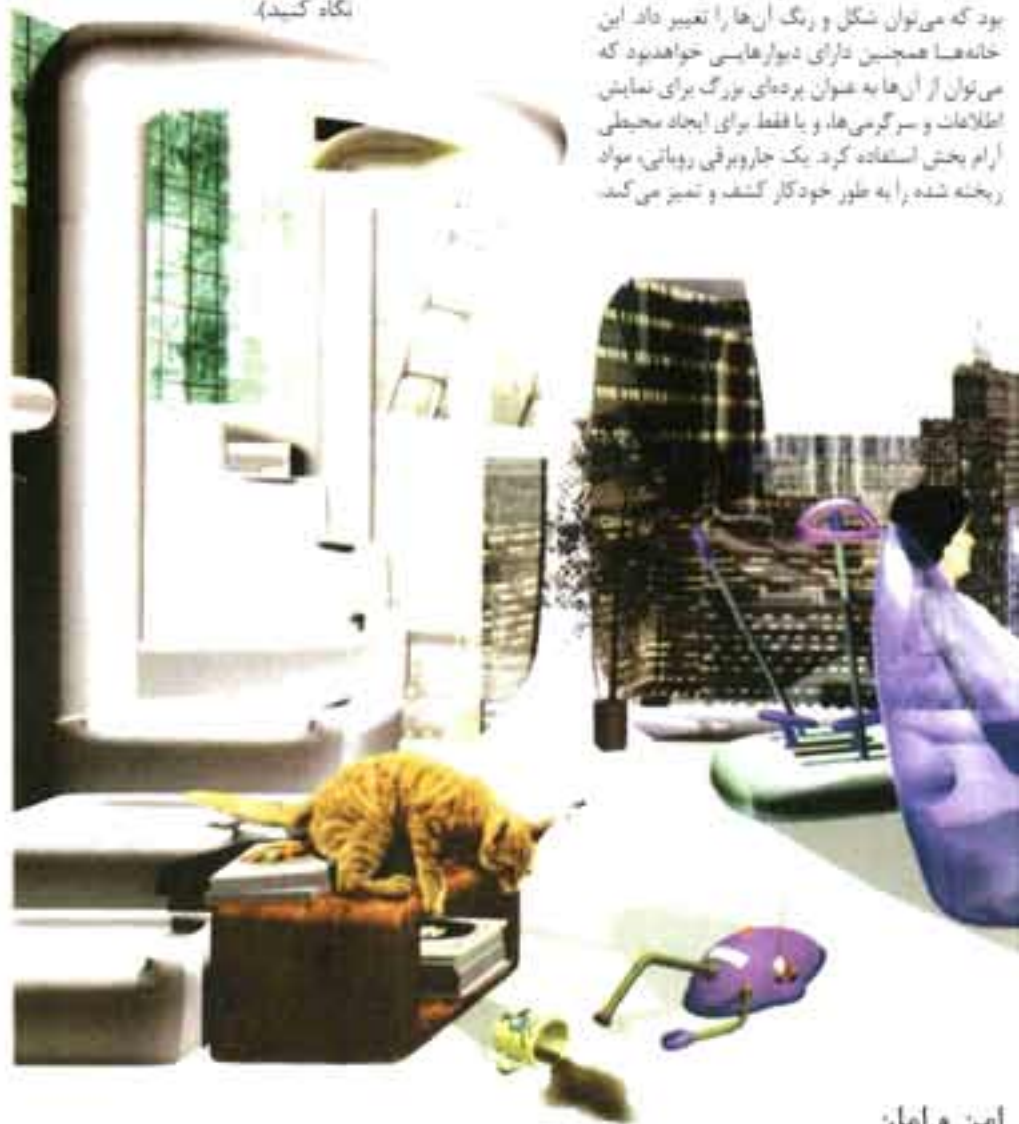
▽ خانه‌های سال ۲۰۱۵ دارای مبلمان‌هایی خواهد بود که می‌توان شکل و رنگ آن‌ها را تغییر داد. این خانه‌ها همچنین دارای دیوارهایی خواهند بود که می‌توان از آن‌ها به عنوان پرده‌ای بزرگ برای نمایش اطلاعات و سرگرمی‌ها، و یا فقط برای ایجاد محیطی آرام بخت استفاده کرد. یک جاروبرقی روباتی، مواد ریخته شده را به طور خودکار گشاد و تمیز می‌کند.

## ◀ انواع مختلفی از

انرژی نظیر نیروی باد و خورشید، تمام انرژی لازم را برای تعدادی از خانه‌های روبه افزایش آینده، تأمین خواهد کرد.

## ▽ دستگاه‌های بیومتریک (biometric systems) که

ابتدا ویژگی‌های شخصی را اسکن می‌کنند و سپس به او اجازه ورود می‌دهند، جایگزین کلید خواهند شد (به تصویری که دست را نشان می‌دهد نگاه کنید).



## امن و امان

سیستم‌های ایمنی‌ای که دست، چشم یا صورت صاحب‌خانه را به وسیله بیومتریک (biometrics) تشخیص و به او اجازه ورود می‌دهد، جایگزین قفل و کلیدهای امروزی خواهد شد. مجموعه‌ای از دوربین‌های تلویزیونی مدار بسته نیز به شبکه‌ای از حسگرهای امنیتی خانه که از دزدگیرهای امروزی بسیار پیچیده‌تر است، متصل خواهد شد. در صورتی که یک شخص غیر مجاز سعی کند وارد شود، خانه مثل یک صدق دوکپه‌ای قفل خواهد شد و به طور خودکار پلیس را با خبر خواهد کرد. حتی ممکن است این خانه از نوعی اسپری‌های گازی و یا شینگ‌هایی که مواد کف آلود و چسبناکی را به شخص می‌پاشد تا از فرار او جلوگیری کند، استفاده نماید.



△ بعضی از معماران و مهندسان به خاطر اینکه از مصالح ساختمانی طبیعی و محلی استفاده کنند و خانه‌های ساده‌ای بسازند، فناوری جدید را کنار می‌زنند.

## روبات‌ها کار می‌کنند

تا سال ۲۰۲۰، روبات‌های مجهز به دستگاه‌های پیچیده حسگر و کنترل در خدمت کارهای ساختمانی قرار خواهند گرفت. آن‌ها چندین کار از قبیل جوشکاری، نقاشی، کاشی کاری یا نصب پوشش‌های بیرونی ساختمان را انجام خواهند داد. دوربین‌های روباتی نیز در فضای اطراف ساختمان خواهند چرخید و پیشرفت کار را از زوایای مختلف نشان خواهند داد.

▷ در این تصویر، قسمتی از یک دیوار از پیش ساخته شده این آسمان خراش دهه ۲۰۲۰ با جرثقیل بالا برده می‌شود. این دیوار به وسیله چندین باتری فتوولتائیک (photo-voltaic cell) که با نور خورشید برق تولید می‌کنند، در جای خود نصب می‌گردد. روبات‌های جوشکار نیز شاه تیرها را جوش می‌دهند و دوربین‌های روباتی سنسار به درو ساختمان می‌چرخند و از آن مراقبت می‌کنند.



▷ کار ساخت آسمان خراش  
امپایر استیت  
(Empire State Building)  
در مارس ۱۹۳۰  
آغاز شد و در ماه می ۱۹۳۱  
پایان یافت. این ساختمان  
دارای ۱۰۲ طبقه است و در  
آن بیش از ۲۸۵ کیلومتر  
تیر آهن به کار رفته است.



### بی خطر

برای بعضی از شهرهای بزرگ جهان از جمله سانفرانسیسکو در آمریکا و توکیو در ژاپن، زلزله یک تهدید اصلی به شمار می‌رود. روش‌های جدید ساختمان‌سازی باعث مقاومت بیشتر برخی از ساختمان‌ها در برابر زلزله می‌شود. برای مثال، ساختمان گردهمایی توکیو دارای دیوارهایی شیشه‌ای است که هر کدام به طور مجزا به سقف متصل می‌باشند. در هنگام وقوع زلزله، سقف بر روی اتصالات بسیار مقاومی می‌جنبند و از سقوط ساختمان جلوگیری می‌کند.

## ساختمان

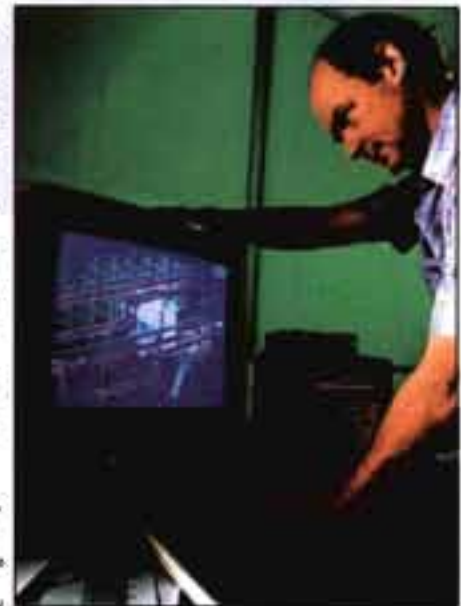
در صنعت ساختمان‌سازی، مهم‌ترین اجزاء را مصالح ساختمانی تشکیل می‌دهند. چشم‌انداز آینده نشان می‌دهد که در ساختمان‌سازی همچنان از فولاد، بتن، آجر و شیشه استفاده خواهد شد؛ اما در عین حال از مواد مرکب و آلیاژهای جدید فلزات هم استفاده خواهد گردید. این مواد جدید با کمک مدل‌سازی پیشرفته رایانه‌ای به معماران و مهندسان امکان خواهند داد تا ساختمان‌ها، تونل‌ها و پل‌های عظیم‌تری بسازند و آن‌ها را در محل‌هایی که امروزه غیر ممکن است، ایجاد کنند. در آینده‌ای دورتر ممکن است حسگرهای بسیار کوچکی در داخل مصالح ساختمانی کار گذاشته شود تا هر گونه خرابی را به طور خودکار اندازه‌گیری و گزارش کنند.



▷ گنبدهای زمین‌سنجی (geodesic domes) ساختمان‌هایی محکم و در عین حال سبک هستند که نیاز به ستون‌های درونی ندارند. آن‌ها می‌توانند نسبت به اسکلت‌های استاندارد، از مصالح ساختمانی بسیار کمتری استفاده کنند و مساحت وسیع‌تری از زمین را پوشش دهند.

### پل‌سازی

یکی از مهم‌ترین پروژه‌های ساختمانی پل‌ها هستند. توسعه مصالح ساختمانی فوق‌العاده محکم و مدل‌سازی کامپیوتری به مهندسان امکان می‌دهد تا روز به روز سازه‌های بلند پروازانه‌تری را طراحی نمایند. از جمله پروژه‌های برنامه‌ریزی شده، پلی است به نام مسینا ستریتز (Messina Straits Bridge) به طول ۲/۳ کیلومتر که خاک اصلی ایتالیا را به جزیره سیسیل (Sicily) وصل می‌کند، و پلی دیگر به طول ۵ کیلومتر بر روی تنگه جبل الطارق که اروپا را به شمال آفریقا متصل می‌نماید.



▷ رایانه‌های پر قدرت به مهندسان امکان می‌دهند تا مدتی قبل از این‌که سازه‌ها را بسازند، مقاومت آن‌ها را در برابر فشار و کشش آزمایش کنند.

▷ برج‌های پتروناس  
(Petronas Towers)  
واقع در مالزی، با ۴۵۱  
متر ارتفاع بیش از  
۳۲۰۰۰ پنجره دارند.



## توپ

### کریستال

در طول قرن بیست و یکم تعداد خانه‌هایی که در زیر زمین ساخته می‌شوند روبه افزایش خواهد رفت. خانه‌های زیرزمینی نسبت به خانه‌های قشرده روی زمین دارای فضای بیشتری هستند و حتی در مناطق حاره به طور طبیعی خنک می‌باشند.





۲۰۳۵

بروز به دور نیمی از دنیا در کمتر از دو ساعت انجام خواهد شد



۲۰۱۰

نسل جدیدی از کشتی‌های مطمئن جهانی، مسافران و بارهای سنگین را حمل خواهند کرد



۱۹۸۱

قطار ایسپانیا سریع‌ترین قطار جهان است و اینرسی خود را عرضه کرد



۱۹۵۹

اولین خدمات تاکسیرانی به وسیله تاکسیران‌ها



# حمل و نقل

تا اواسط قرن نوزدهم، اکثر مردم به ندرت بیش از چند کیلومتر از خانه‌هایشان دورتر می‌رفتند؛ و هنگامی که می‌خواستند به مسافرت بروند، انتخابی به جز قایق یا کشتی، چهارپایان و پای پیاده نداشتند. با اختراع لکوموتیوهای بخاری در دهه ۱۸۰۰ و بعدها اختراع و سایل نقلیه جاده‌ای و هواپیما، حمل و نقل مدرن توانست دنیای کاملاً جدیدی را به روی بسیاری از مردم بگشاید. در خلال قرن بیست و یکم، شکل‌های مختلفی از حمل و نقل ایجاد خواهد شد که هم سریع‌تر و هم امن‌تر خواهد بود و صدمه کمتری به محیط زیست خواهد زد. خودروهای برقی که کمترین آلودگی را دارند، تا سال ۲۰۲۵ متداول خواهند شد. کشتی‌ها و قطارها نیز با نیروی محرکه جدیدی از جمله مغناطیس به کار خواهند افتاد. برای مسافرت‌های دورتر، هواپیماهای هایپرسونیک (hypersonic) و زیر مداری (sub-orbital airliners) ممکن است طول مدت پرواز را تا دو سوم کاهش دهند.



اولین هواپیمای تجاری که توسط گوردن حمل می‌شد  
۱۹۰۸



اولین پرواز با وسیله‌ای که مستقیماً از هوا بود یعنی جویاورد برادران رایت (Wright Brothers Flyer)  
۱۹۰۳  
<http://www.wrightbrothersflyer.com>

پهلو برداری از راه‌آهن بین شهری در روسیه  
۱۸۲۰  
اولین راه‌آهن بین‌شهری و راه‌آهن روسیه



اولین دوتیر چرخه که منظمه دوتیر حمل می‌شد  
۱۸۲۰  
اختراع شد



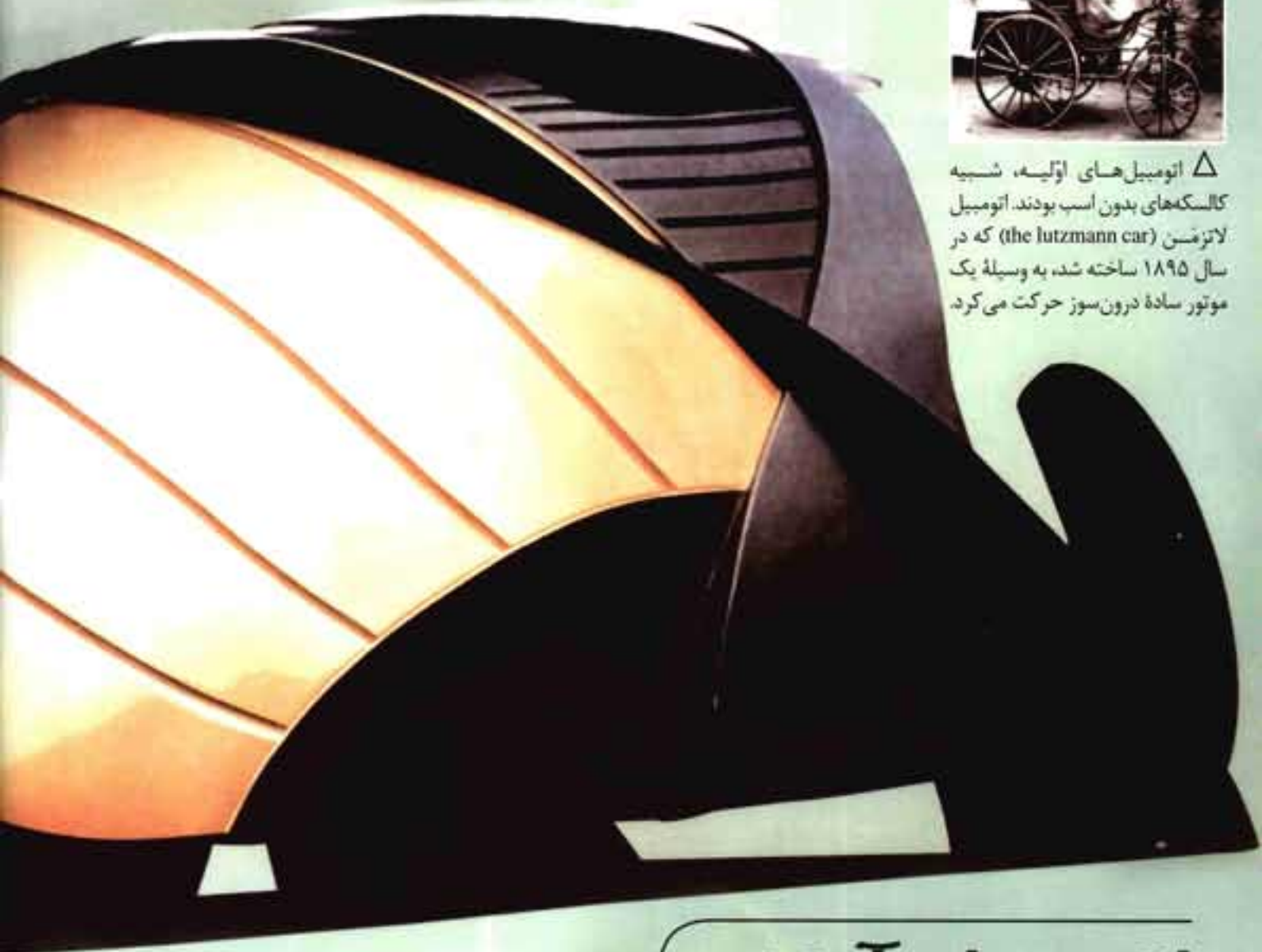
اولین حملات ناگسرونی (به صورت کالسیکا) در پاریس آغاز شد  
۱۹۴۰



▽ به نظریک گروه تحقیقاتی تا اواخر قرن بیست و یکم، خودروی ساخته می‌شود که سرنشینان آن در یک بدنه حفاظتی بسیار محکم خواهد نشست و خودرو با استفاده از فرستنده‌های راهنما که در جاده‌ها نصب شده‌اند، به طور خودکار حرکت خواهند کرد. این نظریه را تصویب ۲۰۹۶ (concept 2096) می‌گویند.



△ اتومبیل‌های اولیه، شبیه کالسکه‌های بدون اسب بودند. اتومبیل لاتزمن (the lutzmann car) که در سال ۱۸۹۵ ساخته شد، به وسیله یک موتور ساده درون‌سوز حرکت می‌کرد.



## اتومبیل آینده

**هنگامی** که اولین اتومبیل‌ها در دهه ۱۸۸۰ و ۱۸۹۰ در جاده‌ها به راه افتادند، حداکثر سرعت آن‌ها به ندرت از ۲۰ کیلومتر تجاوز می‌کرد؛ و این در حالی بود که ترمزهایشان خوب کار نمی‌کردند و موتورهایشان نیز اغلب منفجر می‌شدند. یک قرن پیش، هیچ‌کس نمی‌توانست پیش بینی کند که وسایل نقلیه در جاده‌ها آنقدر زیاد شود که امروزه تعداد آن‌ها به صدها میلیون دستگاه برسد. اتومبیل‌های امروزی بسیار سریع‌تر و راحت‌تر از نمونه‌های قبلی خود هستند و مصرف سوخت آن‌ها نیز به مراتب کمتر است؛ اما همچنان مثل اتومبیل‌های اولیه از مشتقات نفت استفاده می‌کنند که باعث آلودگی هوا شود. به نظر می‌رسد که اتومبیل‌های آینده از سوخت‌های جایگزینی که تمیزتر است استفاده خواهند کرد. این اتومبیل‌ها کارایی مشابهی خواهند داشت؛ ولی هزینه آن‌ها برای کره زمین بسیار کمتر خواهد بود.



△ اکثر اتومبیل‌های برقی امروزی پس از آنکه مسافتی حدود ۱۰۰ کیلومتر را پیمودند، باتری‌هایشان نیاز به شارژ مجدد دارد. این ایستگاه شارژ در یک پارکینگ در شهر لوس‌آنجلس آمریکا ساخته شده است.

## مبارزه با آلودگی هوا

اگر چه اتومبیل‌هایی که موتور درون سوز مدرن دارند، تمیزتر از اتومبیل‌های مدل پائین کار می‌کنند، اما همچنان دود آگزوز آن‌ها به محیط زیست صدمه می‌زند. نظریات بسیاری ابراز شده است تا این اثر مخرب را کاهش دهند. از جمله اینکه خودروهای سبک‌تر و کم مصرف‌تر ساخته شود؛ تولید وسائط نقلیه برقی افزایش یابد؛ وسائط نقلیه عمومی گسترش پیدا کند؛ و از رفت و آمد خودروهای شخصی در مراکز شهرها جلوگیری شود.



△ فورد سینرجی (Ford Synergy) نمونه نخستین خودروهایی است که با نیروی محرکه دوگانه کار می‌کنند. این خودرو ممکن است تا سال ۲۰۱۰ در خط تولید قرار گیرد.



△ با تولید خودروهای سبک‌تر می‌توان مصرف بنزین را کاهش داد و مانند این مدل مک کلارین اف یک (Mc Claren F1) بر سرعت آن نیز افزود. بدنه این اثر خودرو دارای بافت کربنی سبک می‌باشد.

## اتومبیلی با دستگاه‌های فوق العاده

نمونه‌های نخستین خودروهایی که با اهرم کنترل هدایت می‌شوند ساخته شده است؛ ولی احتمالاً برای سال‌های متمادی، بیشتر خودروها با غربیلک فرمان هدایت خواهند شد. هر چند، پشت فرمان نشستن و سایر وظایف راننده از قبیل جهت‌یابی، ترمز کردن و تعویض دنده به عهده دستگاه‌های پیشرفته رایانه‌ای داخل خودرو گذاشته خواهد شد. رانندگان همچنین از یک نقشه و راه‌یاب که با صدا کار می‌کنند، استفاده خواهند کرد و نامه‌های الکترونیکی آنان از طریق یک دستگاه ترکیب کننده سخن (Speech Synthesizer) خوانده خواهد شد.

## تصویری

### مبهم

پیش‌بینی اینکه تا سال ۲۰۰۰ اتومبیل‌هایی ساخته می‌شوند که به طور خودکار حرکت می‌کنند، درست از آب درنیامد. ولی در آینده نزدیک، حسگرهای فوی و دستگاه‌های کنترل بسیار کارآمد به رانندگان کمک خواهند کرد و رانندگی در جاده‌ها را بسیار ایمن‌تر خواهند نمود.



## بهترین راه حل

نیروی محرکه دوگانه می‌تواند هم از تمیزی خودروهای برقی، و هم از قدرت خودروهای بنزینی هر دو برخوردار باشد. موتورهای برقی که هیچ نوع خروجی ندارند، در خیابان‌های شهر با سرعت کم کار می‌کنند؛ ولی در جاده‌های خارج شهر، موتورهای بنزینی شروع به کار می‌کنند. اتومبیل‌های دوگانه تا ده برابر کمتر از اتومبیل‌های معمولی آلودگی ایجاد می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۰ متداول شوند.



تشخیص به روش خودکار

تا سال ۲۰۱۰، بسیاری از اتومبیل‌ها مجهز به یک رایانه مرکزی منسجم خواهند شد که در سرتاسر اتومبیل به حسگرهایی متصل است. این رایانه، کارکرد اکثر قسمت‌های اتومبیل، از کیفیت ترمزها گرفته تا دور موتور را نشان خواهد داد. این رایانه همچنین عملکرد و کارایی اتومبیل را به حداکثر خواهد رساند و بدکار کردن احتمالی آن را هشدار، و به یکی از خدمات مکانیکی اطلاع خواهد داد. با استفاده از روشی به نام دور سنجی (telemetry) حتی ممکن است بتوان بعضی نقائص فنی را از طریق امواج هدایی نیز برطرف نمود.

▷ در آینده، دوچرخه‌های دراز کشیده (recumbent bicycle) در جاده‌ها بسیار مشاهده خواهد شد. پازدن در این حالت برای بدن به مراتب راحت‌تر است و به دوچرخه‌سوار امکان می‌دهد تا مسافت‌های طولانی‌تر را با سهولت بیشتری بپیماید.



Δ دوچرخه رؤیای شهر (Urban Dream bicycle) از انواع جدید دوچرخه‌های ناشو است



که از مواد سبک ساخته خواهد شد تا با یک دست به آسانی حمل شود. این دوچرخه برای مسافران هرروزه که می‌خواهند در مرکز شهر به سرعت حرکت کنند، بسیار مناسب خواهد بود.



◀ تا سال ۲۰۱۰، امکان از برای اتومبیل‌ها این خواهد بود که به ارسال و دریافت حرکات فنی و تکنولوژی جدید هستند. معنای نمایش به چشم سواران چنان است خواهند شد و امکان استفاده از بازی‌های رایانه‌ای، فیلم‌های سه‌بعدی و اینترنت را ایجاد خواهند کرد.

# در جاده‌ها

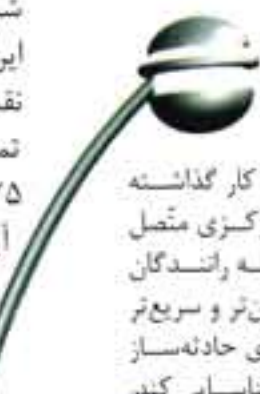
تا سال ۲۰۱۵، در بسیاری از شهرهای کوچک و بزرگ شاهد دوچرخه‌ها و اتومبیل‌های تک نفره برقی و همچنین ابتکار عمل‌هایی در زمینه وسایل نقلیه عمومی خواهیم بود. ولی گسترده‌ترین تغییری که در شبکه جاده‌ها پدید می‌آید، سیستم‌های هوشمند ترافیکی (Intelligent Traffic Systems) خواهند بود. که به اختصار ITS نامیده می‌شوند. تا سال ۲۰۲۰ ممکن است در ایالات متحده، ژاپن و اروپا، ITS کاملاً راه‌اندازی شود. ITS با استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای قادر خواهد بود. تردد را مهار کند، وسایل نقلیه را در فواصل مناسب از یکدیگر هدایت کند، و به رانندگان بهترین مسیر را توصیه نماید. این پدیده باعث برنامه‌ریزی جاده‌ای کارآمدتر می‌شود و در نتیجه، جاده‌های بدون راهنمادان و نیز کاهش چشم‌گیر تصادفات و کم شدن مصرف سوخت را نوید می‌دهد.



در خلال قرن بیستم، بسیاری از شهرها از راهنمادان‌های شدید رنج می‌بردند این تصویر که مرکز شهر لندن را در سال ۱۹۱۲ نشان می‌دهد حاکی از تردد بسیار آهسته می‌باشد

## مدیریت ترافیک

سیستم‌های هوشمند ترافیکی پیشرفته، بر اساس شبکه‌های پیچیده حسگرها عمل خواهند کرد. این حسگرها تمام نظم و ترتیب جاده را به صورت نقشه در می‌آورند و با رایانه‌های داخل اتومبیل تماس می‌گیرند. احتمال می‌رود که تا سال ۲۰۲۵، حرکت وسایل نقلیه به صورت گروهی در آید. در این روش، اتومبیلها به صورت کاروان حرکت خواهند کرد و سرعت و فاصله هریک از آنها به طور خودکار تنظیم خواهد شد.



تا سال ۲۰۲۰، بسیاری از جاده‌ها مجهز به سیستم هوشمند ترافیکی (ITS) خواهند شد.

حسگرها در طول جاده‌ها کار گذاشته می‌شوند. این حسگرها به یک رایانه مرکزی متصل می‌شوند و اطلاعات ترافیکی را به رانندگان می‌دهند. سفرهای جاده‌ای را ایمن‌تر و سریع‌تر می‌کند و می‌تواند رانندگی‌های حادثه‌ساز و سرعت‌های غیر مجاز را شناسایی کند.

این سیستم‌ها مانند Mercedes Life با داده‌های ترافیکی از اتومبیل و موتور سیکلت است با استفاده از یک وسیله حمل و نقل در مسیر حرکت می‌کنند و می‌توانند به رانندگان هشدار می‌دهند که در صورت بروز حادثه یا ترافیک سنگین باید کجا توقف کنند.



## نیروی بدال

به نظر می‌رسد

اتومبیل‌های تک نفره

که از اتومبیل‌های نیروی بدال

کمیتر خواهند بود و با نیروی موتورهای

برقی کار خواهند کرد. تا سال ۲۰۱۵ برای حمل

و بار بسیار متداول شوند. همچنین احتمال می‌رود که

قانونی برای دوچرخه‌ها از این زمان به بعد

به دلیل کاهش ترافیک و آلودگی محیطی

در بسیاری از شهرها به سرعت و ایمنی بیشتر



### در خطوط لوله

خطوط لوله یکی از ارزان‌ترین و کارآترین روش حمل سوخت‌های مایع، آب و مواد شیمیایی در مسیرهای طولانی می‌باشد. امروزه بسیاری از خطوط لوله‌ها توسط کامپیوتر و به طور خودکار مراقبت و نگهداری می‌شوند. در خلال قرن بیست و یکم پیشرفت در زمینه روبات شناسی این امکان را ایجاد می‌کند که خطوط جدید لوله، با دخالت کمتری و یا بدون دخالت انسان احداث شوند. استفاده از نیروی جریان آب برای حمل مواد جامدی نظیر سنگ آهن یا ذغال سنگ نیز احتمالاً روبه افزایش است.

△ اگر چه کشتی‌های هوایی به ندرت سرعتشان از ۲۵۰ کیلومتر در ساعت تجاوز می‌کنند، اما قادرند اجسامی را که برای حمل در خطوط ارنیاطی جاده‌ای و راه‌آهن، بسیار بزرگ و بدقواره هستند، حمل نمایند.



### از راه آهن حمایت کنید

هم اکنون بسیاری از حکومت‌ها مردم را تشویق می‌کنند تا برای کاهش سنگینی تردد در جاده‌ها، بیشتر از وسائط نقلیه عمومی و قطارهای باربری استفاده کنند. پیش‌بینی می‌شود که ما در آینده شاهد افزایش سرمایه‌گذاری در سیستم‌های عبور جمعی (mass-transitsystems) باشیم؛ از جمله در قطارهای بدون راننده‌ای که یا در زیرزمین عبور می‌کنند، و یا از راه‌آهن‌های هوایی اویزان می‌شوند و به طور معلق حرکت می‌کنند. قطارهای سریع‌السیری که با سرعتی معادل ۴۵۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر حرکت می‌کنند ممکن است نیروی محرکه آن‌ها برق و یا پرواز مغناطیسی باشد. کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که این گونه وسایل نقلیه تا سال ۲۰۴۰، یک سوم از مسافران زمینی را در سراسر جهان جابه‌جا کنند.

### توپ

### کریستال



تا سال ۲۰۵۰ ممکن است با استفاده از خطوط لوله‌ای که به وسیله پمپ، پر از هوای فشرده می‌شوند بتوان کیپول‌هایی را که حاوی کالا هستند، بر روی یا در زیر زمین و یا در آب حمل نمود. این کیپول‌ها ممکن است انسان را نیز جابه‌جا کنند.



◀ قبل از اختراع لکوموتیوهای بخاری در دهه ۱۸۰۰، گاری‌های دستی و ارابه‌هایی که به وسیله حیوانات کشیده می‌شدند، سریع‌ترین روش حمل کالا از راه خشکی بودند.

## حمل مسافر

### و کالا

تمدن چه در زمان گذشته و چه امروزه - همواره وابسته به روش‌های مناسب حمل

و نقل ملزومات، مواد، کالا و مسافر بوده است. اختراع وسایل نقلیه موتوری در دهه ۱۸۰۰، سرعت حمل و نقل و مقدار باری را که باید جابه‌جا می‌شد، به طور چشمگیری افزایش داد. رشد جمعیت نه تنها تقاضای کالا و مواد را بیشتر می‌کند، بلکه بر روی حمل و نقل عمومی نیز فشار بیشتری وارد می‌سازد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۳ مردم در سراسر دنیا بیش از ۸۸ هزار میلیارد کیلومتر سفر کنند که دوبرابر رقم کنونی خواهد بود. امید می‌رود که روش‌های جایگزین حمل و نقل نظیر قطارهایی که نیروی پرواز مغناطیسی دارند (magnetic levitation trains) و نیز کشتی‌های هوایی، مقداری از فشار بر روی حمل و نقل را کاهش دهند.

### احیاء کشتی هوایی

کشتی‌های هوایی نأ دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ که دچار یک سلسله حوادث بد شدند، یکی از روش‌های متداول حمل و نقل بودند. انتظار می‌رود که انواع تغییر یافته‌ای از آن‌ها که با گازهای غیر قابل اشتعال پر خواهند شد، مخصوصاً برای حمل کالا، باز هم مورد استفاده قرار گیرند. اگر چه سرعت کشتی‌های هوایی کم است، اما برای بلند کردن بارهای حجیم و سنگین دارای قدرت بسیار زیادی می‌باشند. تا سال ۲۰۲۰، کشتی‌های هوایی ۴۰۰ متری قادر خواهند بود کالاهایی با وزن ۳۰۰ تن را در مسافتی بیش از ۸۰۰۰ کیلومتر حمل نمایند.



△ کانتینرهای یکسان شده (standardized containers) روش حمل کالا را در سراسر دنیا تغییر دادند. جرتقلیل‌ها، کشتی‌ها، قطارهای باری و کامیون‌ها همگی وسائل حمل و نقل کاملاً منسجمی هستند.



△ انتظار می‌رود که در سال ۲۰۰۵، خط ارتباطی قطار تک ریل تراپید (Transrapid monorail link) در آلمان افتتاح شود. این قطار می‌تواند با سرعت معادل ۵۰۰ کیلومتر در ساعت، مسافران را از هامبورگ به برلین و بالعکس منتقل کند.

## حمل و نقل دریایی

از زمانی که حمل و نقل دریایی سریع‌ترین و در بعضی موارد، تنها راه اتصال مناطق دور دست بود تقریباً یک قرن می‌گذرد. هرچند، هنوز هم کشتیرانی یکی از مناسب‌ترین روش‌های حمل کالا و مواد در سراسر جهان می‌باشد. در آینده، سیستم‌های جدیدی از نیروی محرکه باعث تقلیل زمان حمل و نقل دریایی خواهند شد؛ و این عمل، صنایع بیشتری را به حمل و نقل کالا از طریق دریا تشویق خواهد کرد. کشتی‌های مسافربری نیز پرتعداد خواهند شد. برای مسافرت‌های کوتاه‌تر، لنج‌های کوچک مردم را با سرعت زیاد از آب عبور خواهند داد. از طرف دیگر، نسل جدیدی از کشتی‌های مسافربری اقیانوس پیما با گنجایش ۵۰۰۰ نفر مسافر، همچون شهر شناوری خواهند بود که دارای مرکز خرید، زمین پاتیناژ و حتی ساحل مصنوعی خواهند بود.



◀ تا زمان پیدایش کشتی‌های بخاری در اوایل دهه ۱۸۰۰، مسافرت‌های دور دریایی بایستی به وسیله کشتی‌های بادبانی انجام می‌شد و حرکت کشتی‌های بادبانی هم وابسته به وزش باد غیر قابل پیش‌بینی بود.

### احیاء بادبان

نوع جدیدی از فناوری سنتی ممکن است در بسیاری از کشتی‌ها احیاء شود. احتمالاً تا سال ۲۰۱۵، نفت‌کش‌ها و کشتی‌های عظیم کانتینر بر مجهز به بادبان‌های سخت و مقاوم خواهند شد تا نیروی موتورهای معمولی را کامل کنند. این بادبان‌ها به وسیله رایانه تنظیم می‌شوند تا از نیروی باد در هر جهتی که باشد بهترین بهره را ببرند. اگر چه این روش متکی بر شرایط جوی است، ولی مصرف سوخت را تا ۲۵ درصد کاهش خواهد داد.

◀ این وسیله حمل و نقل سال ۲۰۳۰ که ground effect craft نام دارد، روی بالشتکی از هوا که به وسیله بال‌های بسیار بزرگ آن ایجاد می‌شود قرار می‌گیرد و می‌تواند در نزدیکی سطح آب پرواز کند. این وسیله همچنین می‌تواند از مناطق کوبری هموار و زمین‌های بایر یخی عبور کند.



## نیروی مغناطیس

تا دهه ۲۰۳۰ ممکن است بشوان از نیروی محرکه مگنتو هیدرو دینامیک (magneto hydrodynamic) که به اختصار MHD نامیده می‌شود، به عنوان یک نیروی محرکه دریایی استفاده نمود. MHD با استفاده از یک مغناطیس فوق العاده هادی، در اطراف لوله‌هایی که از آب دریا پر شده‌اند، یک میدان الکتریکی نیرومند ایجاد می‌کند. جریان برق از درون آب لوله‌ها می‌گذرد و ایجاد نیروی شدیدی می‌کند که آب را با فشار از درون لوله‌ها بیرون می‌دهد و کشتی را به جلو می‌راند. MHD هیچ گونه قطعات متحرکی ندارد، فضای کمی را اشغال می‌کند، با سرعت بالایی عمل می‌نماید و صدا و لرزش کمی ایجاد می‌کند. نیروی محرکه MHD ممکن است بتواند نسل‌های جدید لنج‌های سریع‌السیر و همچنین رزمندهای ویژه راه‌های دور، و کشتی‌های «مخفی‌کاری» نظامی را به کار اندازد.



Δ این قایق که ملوان خورشیدی (Solar Sailor) نامیده می‌شود، از صفحات بزرگ باتری‌های رطوبت‌ناپذیر خورشیدی استفاده می‌کند و برق تولید می‌نماید. این بادبان‌ها می‌توانند در هر جهتی قرار گیرند تا هم نور خورشید را متوجه خود سازند، و هم از وزش باد استفاده کنند.

▷ «یاماتو»ی شماره یک (Yamato 1) اولین قایق جهان است که با نیروی محرکه مگنتو هیدرو دینامیک حرکت می‌کند و نیروی جوش آن توسط یک جریان برق که از درون آب دریا می‌گذرد ایجاد می‌شود. کشتی‌های آینده قادر خواهند بود تا با سرعت حداکثر ۹۰ کیلومتر در ساعت حرکت کنند.



## کشتی‌های پرنده

تا سال ۲۰۲۰، نوع جدیدی کشتی که بیشتر به هواپیما شبیه است و مانند آن عمل می‌کند تا کشتی، ممکن است مورد استفاده قرار گیرد. این وسیله که ground effect craft نام دارد، با بهره‌گیری از نیرویی که توسط بال آن ایجاد می‌شود می‌تواند چند متر بالاتر از سطح آب تا سرعت ۴۵۰ کیلومتر در ساعت حرکت نماید. نیروی کشش کمتری که برای حرکت این وسیله لازم است باعث می‌شود که مصرف سوخت بسیار کمتری داشته باشد. این وسیله قادر خواهد بود تا اجسام بسیار بزرگ و سنگین و یا تعداد ۶۰۰ نفر مسافر را حمل نماید؛ با این مزیت که بسیار ارزان‌تر از حمل و نقل هوایی خواهد بود.



Δ قایق‌های بادبانی هنوز هم یک انتخاب رایج برای فعالیتهای ورزشی و تفریحی می‌باشند. دستگاه‌های پیشرفته بادبانی و نیز دستگاه‌های جهت‌یابی و دریانوردی که با رایانه تنظیم می‌شوند، این قایق‌های سبک وزن را امن‌تر و بسیار متحرک می‌کنند.



◁ کشتی کارنیوال دسینی (Destiny) که در سال ۱۹۹۶ ساخته شده است می‌تواند بیش از ۲۵۰۰ مسافر را به طور بسیار مجللی با خود حمل نماید. طول این کشتی سه برابر طول یک زمین فوتبال و ارتفاع ۵۶ متری آن، از ارتفاع مجسمه آزادی بیشتر است.



◀ در دهه ۱۹۳۰، مسافرت هوایی یک کار تجملی بود که تنها ثروتمندان از عهده آن بر می آمدند. ظرفیت هواپیماها نیز کم بود و خلبانان معمولاً مجبور بودند پس از طی ۳۰۰ یا ۴۰۰ کیلومتر پرواز، برای سوخت‌گیری مجدد به زمین بنشینند.

## فرودگاه‌ها و مسافرت هوایی

**پیش‌بینی** می‌شود تعداد افرادی که در بیست ساله نخست قرن بیست و یکم از طریق هوا سفر می‌کنند، به سه برابر تعداد فعلی برسد و بنابراین تقاضا برای احداث فرودگاه‌های جدید در سراسر دنیا افزایش خواهد یافت. امروزه اکثر فرودگاه‌ها با حداکثر ظرفیت خود، کار می‌کنند و ساختن باندهای جدید نمی‌تواند راه‌حل مناسبی باشد؛ زیرا شهرها روبه‌گسترش هستند و تراکم جمعیت در فرودگاه‌های فضای کمی را برای توسعه فرودگاه‌های فعلی باقی‌گذارده است. یک راه حل این است که فرودگاه‌های جدید و هواپیماهای بزرگتر ساخته شوند. راه‌حل دیگر ایجاد فرودگاه‌ها شناور بر روی آب است؛ همچنان که با خشک کردن باتلاق‌ها، زمین‌های جدیدی به دست می‌آید. هر چند، به نظر می‌رسد اساسی‌ترین تغییراتی که در فرودگاه‌ها صورت خواهد گرفت، در قسمت پایانه‌های مسافربری خواهد بود.

### تشریفات آسان

دستگاه‌های خودکار جابه‌جایی مسافران در فرودگاه‌ها بسیاری از مراحل اداری طولانی را که امروزه باعث معطل شدن مسافران هوایی می‌شود رقع خواهند کرد. تا سال ۲۰۱۰، دستگاه‌های پیشرفته تصویرپردازی و رایانه‌های قوی قادر خواهند بود کارهایی از قبیل بازرسی گذرنامه‌ها و امور امنیتی را بدون تأخیر ناشی از دخالت انسان به‌طور خودکار انجام دهند. زمان معطلی در فرودگاه‌ها به‌طور چشمگیری کمتر خواهد شد و این امر به نوبه خود ازدهام جمعیت را در فرودگاه‌ها کاهش خواهد داد.



◀ فر آینده، رسیدگی سریع‌تر به مسافران در فرودگاه‌ها و نیز هواپیماهای قابل اعتمادتر باعث می‌شوند که از تأخیرات بی‌مورد و صحنه‌های شلوغ، مانند این تصویر که فرودگاه گارتویک (Garwick Airport) لندن را نشان می‌دهد جلوگیری شود.



### کابین‌های انعطاف‌پذیر

در اوائل قرن بیست و یکم، مسافران هوایی ممکن است دو گرایش جدید را در هواپیماها مشاهده کنند. برای پروازهای نزدیک، بعضی از هواپیماها طوری طراحی خواهند شد که به جای قسمت جداگانه بار، کابین مسافران دارای انباری بزرگتری باشد. این هواپیماها می‌توانند مراحل تحویل بار و ورود و خروج مسافر را سریع‌تر انجام دهند. برای پروازهای دور، به مسافرانی که می‌توانند از عهده پرداخت هزینه آن برآیند، کابین‌های اختصاصی دارای جای خواب عرضه خواهد شد. این کابین‌ها مجهز به تخت خواب‌های تاشو و ابزارهای سقفی خواهند بود تا از حداکثر فضا استفاده شود.



△ فرودگاه هنگ کنگ در سال ۱۹۹۸ افتتاح شد. ترمینال اصلی این فرودگاه ۱۳ کیلومتر طول دارد و مجهز به قطار بدون راننده و ۵۴ پیاده روی متحرک می‌باشد. این فرودگاه می‌تواند تا ۸۷ میلیون مسافر را در سال جابه‌جا کند.

▽ بعضی از شرکت‌های هواپیمایی هم اکنون از دستگاه خودکار توزیع بلیط استفاده می‌کنند که مدت زمان تحویل بار یا چمدان و برجسب زدن بر روی آن‌ها و سوار شدن به هواپیما را کاهش می‌دهد.



△ برجسب الکترونیکی باعث خواهد شد که چمدان مسافر هرگز گم نشود؛ و صفحاتی که روی چمدان نصب می‌شود، تمام اطلاعات مربوط به پرواز را نشان خواهد داد.

▷ تنها با عبور کردن مسافر از درون دستگاه اسکن، هم گذرنامه و هم بار و بدن او به طور الکترونیکی بازرسی خواهد شد. این امر به ورود و خروج مسافران هوایی سرعت بیشتری خواهد بخشید.

### حمل و نقل هوایی محلی

حمل و نقل هوایی در مسافت‌های کوتاه یعنی از شهری به شهر دیگر یا حتی از یک طرف کلان شهرها به طرف دیگر آن‌ها، تا سال ۲۰۱۰ بسیار افزایش پیدا خواهد کرد. این کار پس از ساخته شدن هواپیماهایی که پروانه‌های کج دارند (tilt-rotor aircraft) انجام خواهد گرفت. این گونه هواپیماها می‌توانند در باندهای بسیار کوتاه و یا حتی به طور عمودی از زمین بلند شوند یا به زمین بنشینند؛ زیرا موتورهای توربوشافت (turboshaft engines) آن‌ها می‌تواند کج شود و حتی به حالت عمودی در آید. سپس برای پرواز معمولی، موتورهایشان به حالت افقی بر می‌گردد. این گونه هواپیماها قادرند با سرعتی حدود ۴۵۰ تا ۵۰۰ کیلومتر در ساعت پرواز کنند که بسیار سریع‌تر و بی‌صداتر از هلی‌کوپتر بوده و مصرف سوخت آن‌ها نیز کمتر از هلی‌کوپتر خواهد بود.



## هواپیماهای مسافربری

از زمانی که در اوائل قرن بیستم، نخستین ماشین‌های عجب و عجیبی که از چوب و کرباس ساخته شده بودند به پرواز در آمدند، هواپیماها تا به امروز مراحل گوناگونی را پشت سر گذاشته‌اند. شرکت‌های هواپیمایی با فراهم ساختن امکانات سفرهای خارج از کشور و طولانی که در گذشته، روزها و حتی ماه‌ها به طول می‌کشید، زندگی میلیون‌ها نفر را به کلی تغییر داده‌اند. هواپیماها در آینده حتی از این هم سریع‌تر خواهند شد و اندازه آن‌ها رو به افزایش خواهد رفت؛ به طوری که بعضی از آن‌ها گنجایش یک هزار از مسافر را خواهند داشت. هواپیماهای دور پرواز که به سوخت‌گیری مجدد نیاز ندارند، مدت زمان سفر را در پروازهای دور دست تا حداکثر یک سوم کاهش خواهند داد. اما مهیج‌ترین طرح پیشنهادی، ساخت هواپیماهای بسیار سریعی است که با استفاده از موتورهای موشکی می‌توانند از جو زمین بگذرند و وارد فضا شوند.



△ هواپیمای دو هابلندکامت (De Havilland Comet) اولین هواپیمای جت مسافربری در جهان بود. این هواپیما که می‌توانست ۳۶ مسافر را حمل نماید، در سال ۱۹۵۲ وارد خدمات مسافربری شد.

### افزایش ظرفیت

در سال ۱۹۹۷، بیش از ۱۶ میلیارد نفر از طریق هوا سفر کردند. پیش‌بینی می‌شود که این رقم تا سال ۲۰۲۰ به ۵ میلیارد نفر برسد. برای اینکه شرکت‌های هواپیمایی بتوانند به این متقاضیان اضافی هم خدمات ارائه دهند، باید برای مسیرهای پر رفت و آمد، هواپیماهای بزرگتری ساخته شود. هواپیماهای دو طبقه‌ای که ظرفیت ۷۰۰ مسافر را دارند تا سال ۲۰۲۰، و آن‌هایی که ظرفیت ۹۰۰ مسافر را دارند تا سال ۲۰۳۰ ساخته خواهند شد. فرودگاه‌ها و روند سوار شدن مسافران نیز باید متناسب با افزایش سریع تعداد آنان، تغییر اساسی یابد.

### تعقیب سرعت

اولین هواپیمای مافوق صوت (supersonic aircraft) در دهه ۱۹۷۰ خدمات مسافربری خود را آغاز کرد، و اینک هواپیمای کنکورد (Concorde) می‌تواند با سرعت ۲۴۰۰ کیلومتر در ساعت - یعنی تقریباً سه برابر سرعت هواپیماهای مسافربری معمولی - پرواز کند. نسل آینده هواپیماهای با سرعت بالا، هواپیماهای هایپرسونیک (hypersonic) خواهند بود که با سرعت ۵ ماخ و بالاتر پرواز می‌کنند. (کنکورد با سرعت ۲ ماخ پرواز می‌کنند). بعضی از هواپیماهای هایپرسونیک از نوع زیر مداری و مجهز به موتورهای موشکی قدرتمندی خواهند بود که هواپیما را تا خارج از جو زمین می‌برند و در بخشی از مدار زمین قرار می‌دهند. سپس هواپیما از آنجا با موتور خاموش یا پس خواهد آمد و به سوی مقصد خود خواهد رفت.



△ پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۰۶، هواپیمای ایرباس A3XX کار خود را آغاز کند. این نسل جدید خاموش‌جته‌های عبول بیکر دارای ۵۵۵ صندلی و برد پرواز آن ۱۲۰۰۰ کیلومتر خواهد بود. ولی مدل‌های جدید آن در آینده بیش از ۶۵۰ صندلی خواهند داشت.

▽ هواپیمای هایپرسور (Hypersonic) موتورهای هواپیمای (air-breathing engines) خود را روشن می‌کند و تا جایی که جو زمین و حتی در فضا پرواز می‌نماید. سپس با موتورهای خاموش تا ارتفاع ۲۰ کیلومتری سطح زمین فرود می‌آید و دوباره موتورهای خود را روشن می‌کند. این عمل از گرم شدن بیش از حد هواپیما در جو بسیار داغ زمین جلوگیری خواهد کرد. هواپیمای هایپرسور در کمتر از دو ساعت، مسافران را به آن طرف کره زمین خواهد رساند.



## تصویری

### مبهم

در آغاز قرن بیستم، بعضی از مردم تصور می‌کردند که تردد دائمی ماشین‌های پرنده ممکن است آسمان را پر کند. در اینجا، تاکسی‌ها و اتومبیل‌های شخصی پر شده بر فراز شهر پاریس به تصویر کشیده شده‌اند.



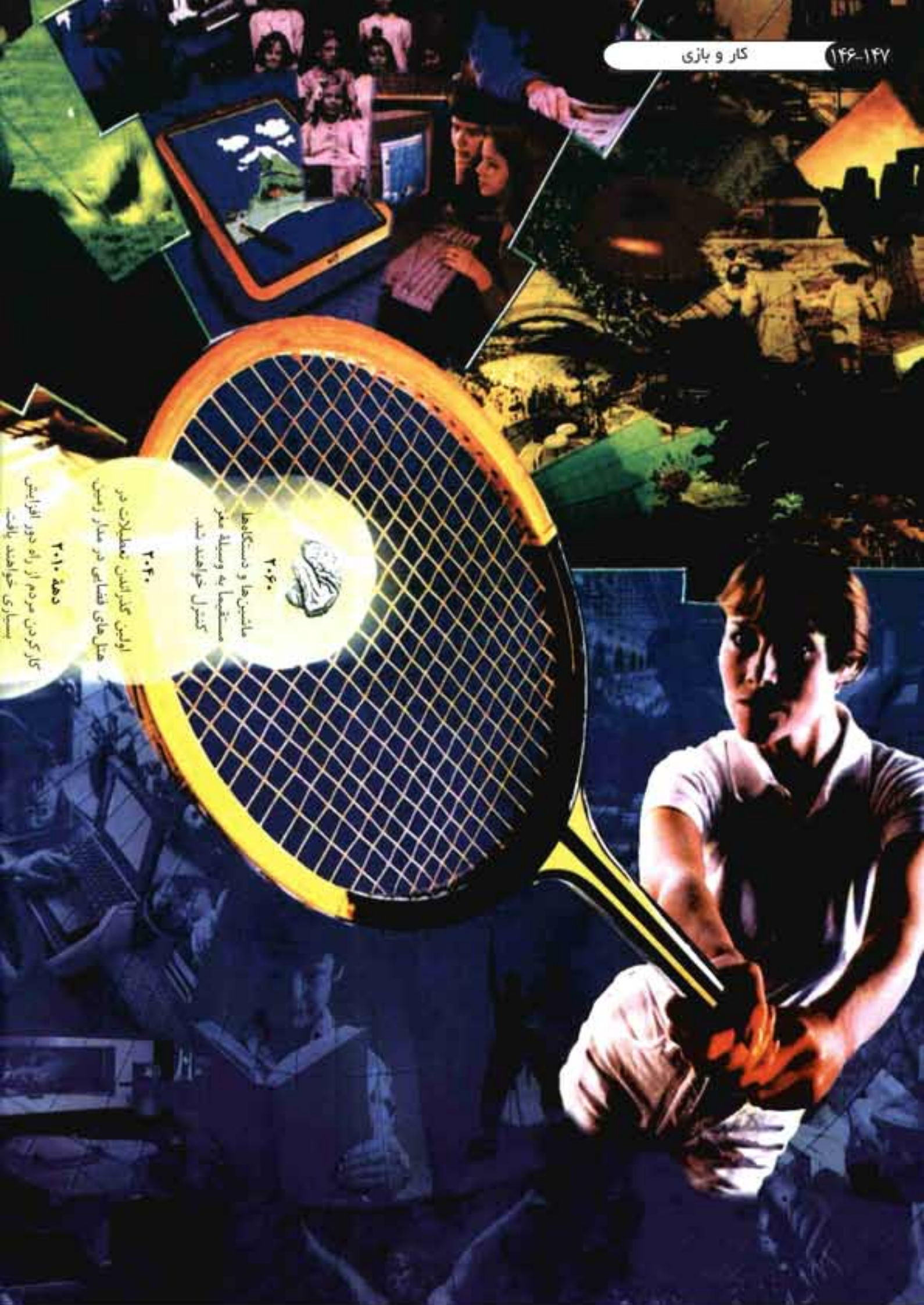
## بیرون از جو زمین

یکی از اساسی‌ترین طرح‌های پیشنهادی برای ساخت هواپیما در آینده، هواپیمای هایپرسور (Hypersoar) می‌باشد. این هواپیما در حالی که موتورهای خود را روشن ولی در دنده خلاص نگه می‌دارد، بر فراز جو زمین در مسیری منحنی شکل پرواز می‌کند. سپس با سرعت حداکثر ۱۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت به جو زمین برمی‌گردد. تا سال ۲۰۲۵، هواپیمای هایپرسور ممکن است بتواند نامه‌های پستی اکسپرس را حمل کند و خدمات ویژه دیگری نیز انجام دهد. پنج یا ده سال بعد از آن هم ممکن است هواپیمایی از این نوع ولی بزرگتر، مسافران را حمل کنند.



△ سرنوشتی می‌شود موشک (X-43 rocket) که قلیل استفاده مجدد می‌یابند. جانشین سال‌های فضایی گردد. بعضی از تکنولوژی آن نیز احتمالاً در هواپیماهای مسافرتی ریزنداری و هایپرسونیک به کار خواهد رفت.





۲۰۶۰

ماشین‌ها و دستگاها  
مستقیماً به وسیله موتور  
کنترل خواهند شد.

۲۰۴۰

اولین گذراندن به عملیات در  
مثل های فضای فضای در مدار زمین.

دهه ۲۰۱۰

کار کردن مردم از راه دور افزایش  
بسیاری خواهند یافت.



دهه ۱۹۸۰

پیدایش رایانه‌های شخصی نسبتاً ارزان.



دهه ۱۹۶۰

خرید سفرهای هوایی تفریحی به طوری که امروزه برای بسیاری از مردم قابل پرداخت است.

۱۹۵۰

اولین کارت‌های اعتباری به کار گرفته شدند.

۱۹۳۸

دستگاه فتوکپی اختراع شد.



دهه ۱۸۷۰

اولین ماشین تحریرهای قابل استفاده، در اارات به کار گرفته شدند.

دهه ۱۸۰۰

برای بسیاری از رشته‌های ورزشی، قواعد منظمی تدوین گردید.



دهه ۱۷۶۰

انقلاب صنعتی در انگلستان روش کار مردم را متحول کرد.

## کار و بازی

در دو دهه آخر قرن بیستم، رایانه و فناوری جدید به طور چشمگیری طرز کار و زندگی ما را متحول کرد. این انقلاب اطلاع رسانی همچنان ادامه خواهد یافت و جامعه را تقریباً در هرزمینه‌ای از آموزش و پرورش گرفته تا کارهای تفریحی متحول خواهد ساخت. با افزایش تعداد افرادی که به کارهای نیمه وقت می‌پردازند، کارهای تمام وقت بسیار کم خواهد شد. بسیاری از دفاتر هم بسته خواهند شد؛ زیرا مردم از درون خانه و توسط تلفن تصویری (videophone)، کنفراس از راه دور و شبکه‌های هوشمند رایانه‌ای قادر خواهند بود کارهای خود را هزار بار سریع‌تر از اینترنت فعلی انجام دهند. آنگاه می‌توان نه فقط در یک شهر بلکه در تمام جهان به جستجوی کار و شغل پرداخت. وقتی مردم در حال گذراندن تعطیلات هستند، قادر خواهند بود از تفریحگاه‌های مصنوعی محل خود که آب و هوای آن با فناوری تنظیم می‌شود تا با تفریحگاه‌های جذاب مناطق دور دست شباهت پیدا کند، دیدن نمایند. با وجود این، از آنجا که امنیت محیط‌های روزمره رویه افزایش است، برخی از مردم برای ایجاد هیجان، در جستجوی ورزش‌های جدید آدرنالین خواهند بود.

# طرز کار کردن

**امروزه** ما در سال‌های اولیه انقلاب اطلاع‌رسانی به سر می‌بریم. تعداد افرادی که در صنایع تولیدی کار می‌کنند روبه کاهش خواهد رفت؛ به طوری که تا سال ۲۰۲۵، کمتر از دو درصد نیروی کار در کشورهای پیشرفته، در کارخانه‌ها کار خواهند کرد. ولی مشاغلی که به وسیله رایانه و وسایل ارتباطی کار می‌کنند، روبه افزایش خواهد رفت. سایر مشاغلی که رشد گسترده‌ای خواهند یافت عبارت‌اند از صنعت توریسم و مراقبت‌های تخصصی از سالمندانی که روز به روز تعداد آن‌ها روبه افزایش می‌رود. در گذشته، مشاغل معمولاً مادام‌العمر بودند؛ اما در آینده، اکثر مشاغل برای مدت کوتاهی و بدون جایگاه ثابت خواهند بود؛ و جهت ارتباط کارمند با ارباب رجوع، به فناوری تکیه خواهند کرد.



△ در اوایل قرن بیستم، وضعیت کار در ادارات غالباً شلوغ و ناراحت‌کننده بود.



## کار از راه دور

هم‌اکنون بسیاری از مردم در خانه یا دور از موسسه‌ای که آن‌ها را استخدام کرده است کار می‌کنند. در آینده نیز کار از راه دور همچنان ادامه و گسترش خواهد یافت؛ به طوری که میلیون‌ها نفر از کارکنان اعم از کارگران فنی و فروشندگان را در بر خواهد گرفت. شبکه‌های سریع اطلاع‌رسانی، تلفن‌های چند خطی و دروبین‌های ویدیویی خوب که هم‌زمان فیلم برداری می‌کنند، مشتری با ارباب رجوع را با کارکنان مرتبط خواهند کرد. حتی ممکن است رایانه‌ها بتوانند ابعاد کار کردن کارکنان را اندازه‌گیری کنند.



## △ تا سال ۲۰۱۰، رایانه‌هایی که

به مچ دست بسته می‌شوند، تمام تسهیلات اداری را برای کارمندان در حال حرکت، فراهم می‌سازند. نوع دیگر، رایانه‌هایی خواهند بود که وقتی به سر بسته می‌شوند، نمایشگر آن‌ها به بزرگی نمایشگر رایانه‌های رومیزی به نظر می‌رسد.



## کارکنان قابل انعطاف

روند فعلی استخدام که معمولاً به صورت قراردادی، نیمه وقت، و بیشتر به کار گماردن بانوان می‌باشد، همچنان در قرن بیست و یکم ادامه خواهد یافت. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۰، ۴۰ درصد نیروی کار را زنان تشکیل دهند. ولی با وجود اینکه کار کردن از راه دور بیش از افزایش می‌یابد، همه کارکنان کارشان را در خانه انجام نخواهند داد؛ و بخش عمده‌ای از آنان بسیار متحرک‌تر خواهند شد. افزون بر این، از موانع و محدودیت‌های بین‌المللی کاسته خواهد شد و تعداد بسیار بیشتری از مردم قادر خواهند بود برای یافتن شغل‌های مختلف به دور جهان سفر کنند.

▷ یک رایانه کیفی که به مودم (Modem) و تلفن همراه ماهواره‌ای وصل شده است، به افراد امکان می‌دهد تا در دور افتاده‌ترین نقاط، با همکاران خود در هر کجای دنیا که باشند، ارتباط برقرار کنند.



▽ در آینده، به جای شرکت حضوری در گردهماییها احتمالاً از دستگاه‌های ارتباطی پیشرفته از قبیل این هولوگرافی (holography) سه بعدی استفاده خواهد شد. هولوگرافی دستگاهی است که با بهره‌گیری از اشعه لیزر می‌تواند تصاویر زنده تولید کند.

## ادارات در آینده

اگرچه تعداد افرادی که در خانه کار می‌کنند روبه افزایش خواهد رفت، اما ادارات منحل نخواهند شد. بسیاری از آن‌ها توسعه خواهند یافت و به صورت مرکز ارتباطی کارکنان، مورد استفاده قرار خواهند گرفت. ساختمان‌های ادارات برای کارکنان آن‌ها که در حال حرکت هستند به صورت فضاهای هوشمند در خواهند آمد و بسیار قابل انعطاف خواهند بود. کارمندان نیازی به میر اختصاصی نخواهند داشت؛ بلکه از هر میزی که در دسترسشان باشد می‌توانند استفاده کنند. میزهای هوشمندی که در آن‌ها رایانه، دستگاه تکثیر و وسایل ارتباطی جهانی تعبیه شده است، هر شخصی را که از آن‌ها استفاده می‌کند، شناسایی می‌کنند و به درخواست‌های او جواب می‌دهند.



▷ در آینده، فناوری واقعیت مجازی (Virtual Reality) می‌تواند قبل از ساخت تولیدات صنعتی، به طور فزاینده‌ای در طراحی و آزمایش آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در این تصویر، مهندسان و تکنیسین‌ها در حال بررسی ساخت یک اتومبیل هستند.



△ کنفرانس از راه دور با استفاده از دوربین‌های همزمان، به گامی که شخصاً در اتاق کنفرانس حضور ندارند امکان می‌دهد تا بلافاصله یا یکدیگر ارتباط دیداری برقرار کنند تا سال ۲۰۲۰، کنفرانس‌های از راه دوری که دارای نسل جدید دستگاه‌های هولوگرافی هستند، بسیار واقعی‌تر خواهند شد.

**امروزه** در عصر اطلاعات، آگاهی به معنی قدرت است. لذا توانایی کسب اطلاعات، تجزیه و تحلیل آن و رساندن آن به دیگران، بسیار با ارزش می‌باشد. البته آموزش و پرورش در تقویت این مهارت‌ها نقش اساسی دارد. تا دهه ۲۰۲۰، آموزش کامپیوتری، کلاس‌های مجازی و کتاب‌های الکترونیکی همگی بخش مهمی از کار مدارس خواهند بود. معلم‌های خصوصی مجازی، بسیاری از کودکان پیش دبستانی را آموزش خواهند داد. روش‌های سنتی آموزش در مدرسه‌ها، نظیر فعالیت‌های گروهی، سفرهای علمی و کتاب‌های چاپی کاملاً منسوخ نخواهد شد؛ اما تحت‌الشعاع روش‌های جایگزین حاصل از فناوری جدید قرار خواهند گرفت.



△ در سال‌های اولیه قرن بیستم، آموزش در بسیاری از مدارس بر اساس مقررات سخت و روش‌های آموزشی انعطاف ناپذیر بود.

## آموزش در آینده

### پایان چاپ؟

با پیدایش کتاب‌های الکترونیکی نسبتاً ارزان قیمت، از دهه ۲۰۱۰ به بعد، ممکن است وضع کتابخوانی اساساً دگرگون شود. کتاب‌های الکترونیکی در واقع ماشین‌های الکترونیکی سبک وزنی هستند که می‌توانند چندین کتاب و مجله را از اینترنت گرفته و در خود ذخیره نمایند. تنها یک کتاب در الکترونیکی قادر خواهد بود تمام درسی یک دانش آموز را در خود ذخیره کند. کتاب‌های الکترونیکی نیازی به کاغذ ندارند؛ معیناً دانش‌آموزان می‌توانند با قلم‌های الکترونیکی، روی آن‌ها یادداشت بنویسند. تا سال ۲۰۵۰ ممکن است کتاب‌های چاپی، جزو چیزهای مورد علاقه کلکسیونرها در آید.

### روزهای مدرسه

تا سال ۲۰۳۰، دانش‌آموزان بیشتر کارهای کلاسی خود را در منزل انجام خواهند داد. با استفاده از پروژکتورهای سه بعدی هولوگرافی و ارتباطات سریع اطلاعاتی ممکن است کلاس‌های درسی سازمان یافته بتوانند به شکل کنفرانس از راه دور، بین معلمان و شاگردان تشکیل شوند. با وجود این، گذراندن اوقاتی با همکلاسی‌ها در مدرسه، همچنان به عنوان قسمت مهمی از آموزش و پرورش، شناخته خواهد شد.



△ هر کس در هر سنی که باشد می‌تواند از طریق رایانه از علم و دانش سود ببرد. در خلال قرن بیست و یکم، توانایی رد و بدل کردن دوره‌های دو سويه و واحدهای درسی از طریق اینترنت، آموزش و پرورش را متحول خواهد کرد.



◁ یادگیری استفاده از رایانه به سرعت، یکی از مهارت‌های اصلی کودکان در سال‌های اولیه مدرسه می‌شود.

▷ هنوز هم کتاب‌ها بر رایانه‌ها مزیت دارند؛ زیرا ارزان و قابل حمل هستند و دسترسی به اطلاعات را آسان می‌سازند. هر چند، در خلال دهه‌های آینده، کتاب‌های الکترونیکی جایگزین کتاب‌های فعلی خواهند شد.



## یادگیری مداوم

در آینده، دوران تحصیلی در سن ۱۸،۱۶، و یا ۲۱ سالگی تمام نخواهد شد؛ بلکه در عصری که اطلاعات به سرعت در حال تغییر است، تحصیلات در تمام طول زندگی ادامه خواهد داشت و برای مردم ضروری خواهد بود که در طول عمر خود بسیاری از مهارت‌های جدید را به دست آورند حتی ممکن است بزرگسالان در سه رشته تحصیلی یا بیشتر ثبت نام کنند. و این در حالی خواهد بود که کتاب‌های الکترونیکی مجهز به کمک‌های آموزشی می‌توانند

کتاب‌های درسی مقدماتی و جدیدترین دوره‌های آموزشی را برای بسیاری از مهارت‌ها فراهم کنند.

◁ نمایش‌های دوسویه (Interactive displays) که در بسیاری از باغ وحش‌ها، موزه‌ها و پارک‌های طبیعی وجود دارد هم تفریحی‌اند و هم یکی از راه‌های مهم یادگیری هستند. در اکواریم شهر لندن (London Aquarium) مردم تشویق می‌شوند تا با بعضی از حیوانات آبی بازی کرده و با آن‌ها رفتار متقابل داشته باشند.



△ تا سال ۲۰۲۰، هدفون‌های «واقعیت مجازی» و دستکش‌های اطلاعاتی در بسیاری از مدارس و خانه‌ها معمول خواهند شد. واقعیت مجازی می‌تواند موضوعات پیچیده‌ای از قبیل ساختمان اتمی عناصر را با روشی جالب و مؤثر آموزش دهد.



**در** مدت زمانی که شما این جمله را می‌خوانید، بیش از ۳۰۰۰ نفر توسط هواپیما به کشورهای دیگر سفر می‌کنند. عده‌ای از این افراد برای تجارت ولی بیشتر آنان برای تفریح به سفر می‌روند. مسافرت و جهانگردی امروزه به صورت بزرگترین صنایع جهان در آمده است و تقریباً ۱۲ درصد درآمد بین‌المللی را به خود اختصاص می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵، تعداد جهانگردان دو برابر شود و هرساله حداقل چهار میلیون شغل جدید در رابطه با صنعت توریسم ایجاد گردد. همچنین مسافر حق انتخاب بیشتری خواهد داشت. مقصدهای توریستی سنتی همچنان پرطرفدار باقی خواهند ماند؛ ولی فرصت‌های مسافرتی جدید، نظیر گذراندن تعطیلات در زیر آب و یا در فضا نیز به مردم عرضه خواهد گردید.



△ در اواخر قرن نوزدهم، کشور مصر برای جهانگردان ثروتمند به صورت یک مقصد توریستی در آمده بود. معیناً جهانگردی آن‌ها، بسیار جدیدتر است و با ارزان شدن بلیط‌های هوایی در دهه ۱۹۶۰ به وجود آمد.

## جهانگردی و مسافرت

### تحولات در مسافرت

یکی از زمینه‌هایی که احتمالاً با یک کاهش جدی مواجه خواهد شد، صنعت آژانس مسافرتی خواهد بود. علت این کاهش نیز دسترسی راحت و مستقیم به خرید بلیط‌های پرواز و همچنین رزرو جا از طریق اینترنت خواهد بود. یکی دیگر از تحولات فناوری احتمالاً دستگاه‌های ترجمه‌ای خواهد بود که به صورت گوشی در گوش قرار می‌گیرد. (in-ear translation systems) تا سال ۲۰۲۰، گوشی‌های کوچک و میکروفون‌های ظریفی ساخته خواهند شد که قادرند به طور همزمان جملات را از اکثر زبان‌های خارجی دقت با ۹۰ درصد ترجمه کنند.

▽ یکی از مناظری را که مسافر می‌تواند از پنجره اتاق خواب خود در این هتل زیردریایی در ساحل ایالت فلوریدای آمریکا ببیند، غواصی با ماسک اکسیژن است.



## توپ

### کریستال

در نیمه دوم قرن بیست و یکم، مردم می‌توانند جاهایی خارج از کره زمین را برای گذراندن تعطیلات انتخاب کنند هتل‌ها و پایگاههایی که در کره ماه ساخته خواهند شد ممکن است بتوانند از آب‌هایی که در بین صخره‌های ماه منجمد شده است، برای مهمانان خود استفاده کنند



### مکان‌های جدید

با وجود فشارهای زیست محیطی، احتمال دارد که تا سال ۲۰۲۵ در مناطق شمال و قطب جنوب، هتل‌هایی ساخته شود. همچنین احتمال دارد تا اواسط قرن بیست و یکم، هتل‌های فضایی‌ای که در مدار به دور زمین می‌گردند بر طرفدار شوند؛ هر چند که گران قیمت خواهند بود اما برای سال‌ها قبل از آن می‌توان انتظار داشت که پیشرفت‌های سریعی در ساخت تفریحگاه‌های زیر آبی در زیر دریاها و اقیانوس‌ها ایجاد گردد. تمام این مکان‌های جدید با تکیه بر فناوری و به منظور ساخت محیطی راحت‌تر و امن‌تر برای گذراندن تعطیلات ایجاد خواهند شد.



◀ از دهه ۱۹۹۰، تقاضا

برای گذراندن تعطیلات در مناطقی که کمتر مرسوم هستند، زیاد شده است؛ به طوری که قطب جنوب و سایر بیابان‌های حفاظت شده مورد توجه و تقاضای جهانگردان ثروتمند قرار گرفته است.

ورود ممنوع  
اگرچه صنعت توریسم ثروت زیادی تولید می‌کند، اما در عین حال می‌تواند مسائل متعددی هم پدید آورد؛ به محیط زیست صدمه بزند و جاهایی را که اهمیت فرهنگی دارند، تهدید کند. آثار مخربی که ممکن است به وسیله تعداد زیاد جهانگردان ایجاد شود، باعث اعتراضات زیست محیطی خواهد گردید و بسیاری از بناهای تاریخی بر روی بازدید کنندگان بسته خواهد شد.

▶ تا سال ۲۰۱۰، هتل‌های زیر دریایی نقش عمده‌ای در گذراندن تعطیلات مردم در مناطقی همچون کارائیب، هاوایی و جنوب اقیانوس آرام خواهند داشت. زیر دریایی‌های توریستی رفت و برگشت مسافران را به هتل، عهده‌دار خواهند شد و آن‌ها را برای تماشای جاهای دیدنی، به بستر دریا خواهند برد.



## اوقات فراغت

**پیش بینی** دنیایی که در آن اکثر مردم از زحمت کار کردن و خانه‌داری آزاد باشند و بتوانند کاملاً راحت زندگی کنند، در طول قرن بیست و یکم تحقق نخواهد یافت. معذک در نتیجه ساعات کار کمتر، رفقت و آمد کمتر، استفاده از وسایل خانگی برقی، و خدماتی همچون خرید از طریق اینترنت، اوقات فراغت بسیاری از مردم روبه افزایش خواهد رفت. بسیاری از فعالیت‌های سنتی از جمله ورزش ادامه خواهد یافت. ولی دستگاه‌های شبیه ساز واقعیت مجازی (Virtual Reality simulators) یا تلویزیون‌های پیچیده دوسویه (sophisticated interactive television) و همچنین محیط زیست‌های مصنوعی که در داخل خانه‌ها قابل ایجاد هستند نیز در زندگی مردم راه خواهند یافت.



△ تماشاچیان پر و با فری‌فوتبال در فضای باز به صورت فشرده در کنار هم می‌ایستادند و بازی را تماشا می‌کردند. ولی اسناد بوم‌های ورزشی قرن بیست و یکم، طلب گسترده‌ای از وسایل راحتی از جمله، نمایشگر بلور مایع (liquid crystal display) یا (LCD) را که در صدلی‌ها نصب می‌شود، در بر خواهند داشت.

▷ در استودیوی یونیورسال (Universal Studios)

در شهر اُرنلندو (Orlando) در ایالت فلوریدا در

آمریکا، شخصیت کارتنی مرد عنکبوتی

به صورت سه بعدی نمایش داده

می‌شود و تماشاچیان از هیجان

می‌آزایند. دستگاه‌های « واقعیت

مجازی » در آینده، واقعی‌تر و

همچنین دوسویه‌تر خواهند بود.

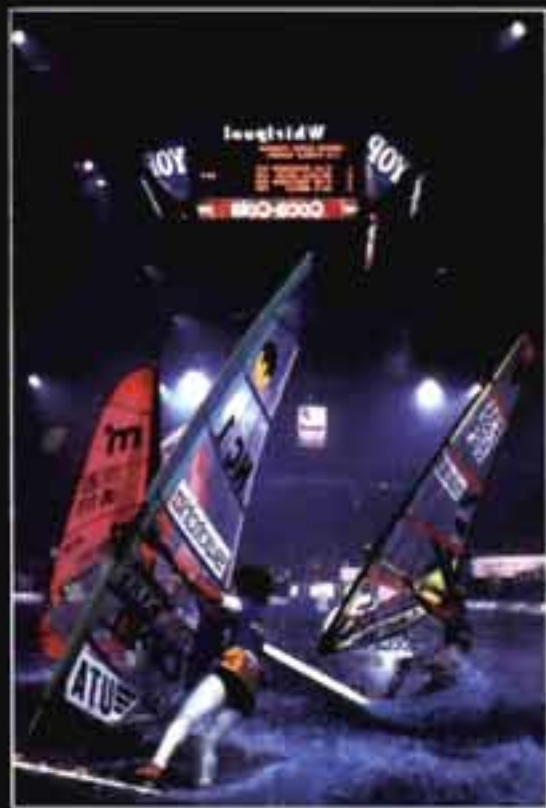


### درون گنبد

البته در آینده، همه اوقات فراغت مردم در خانه گذرانده نخواهد شد؛ که آنان ممکن است به یک سوغ مکان جذاب و جدید که به محل زندگیان نزدیک است سفر کنند و سری بزنند. در خلال قرن بیست و یکم احتمالاً شمار کسانی که بخواهند برای گذراندن اوقات فراغتشان از ساختمان‌های گنبدی شکل استفاده کنند، افزایش خواهد یافت. این ساختمان‌های گنبدی شکل هم اکنون در ژاپن وجود دارند و به انواع گوناگون رست محیط‌ها اعم از سواحل استوایی و تفریحگاه‌های زمستانی مجهز هستند. هوای بیرون هیچ‌گونه مستلذهای برای درون این ساختمان‌ها ایجاد نمی‌کند؛ زیرا آن‌ها کاملاً خود کفا هستند و آب و هوای خود را ثابت نگه می‌دارند.

▷ در این میان موج سواری بادبانی که در شهر پاریس فرانسه واقع است، پنکه‌های غول پیکر می‌توانند با سرعت ۲۵ گره دریایی باد تولید کنند. مراکز ورزشی در آینده حتی وضعیت‌های طبیعی تر و زنده‌تری ایجاد خواهند کرد.

▷ سارکو (Sarcos) نوعی روبات است که می‌تواند حرکات بازیکن تنیس روی میز را تشخیص و در مقابل آن، عکس‌العمل نشان دهد. به نظر می‌رسد که در مراکز ورزشی آینده، حرکات روباتی بسیار رایج شوند.



### اقامت در خانه

خانه‌های آینده به پیشرفته‌ترین فناوری‌ها مجهز خواهد شد؛ به طوری که میلیون‌ها نفر از مردم برای گذراندن اکثر اوقات فراغت خود، خانه را به جاهای دیگر ترجیح می‌دهند. دستگاه‌های پیشرفته ورزشی که فعالیت‌های خارج از خانه را شبیه‌سازی می‌کنند باعث خواهند شد تا مردم وقت بیشتری را در خانه بگذرانند. وسایل تفریحی به طور افزونی دوسویه خواهند شد. برای مثال، شما قادر خواهید بود رویدادهای ورزشی را از زوایای مختلفی که دوربین‌ها فیلمبرداری می‌کنند، تماشا کنید؛ و یا سازی را از نو شروع نمایید.

### دنیایی دیگر

«واقعیت مجازی» (VR) که تصاویر سه بعدی را به صورت دنیایی واقعی در اطراف شخص ایجاد می‌کند قادر است در بازی‌ها و تفریحات آینده، انقلابی پدید آورد. تا سال ۲۰۱۵، کلاه‌های امروزی واقعیت مجازی که سنگین و ناراحت کننده هستند احتمالاً به وسیله عینک‌ها یا نمایشگرهای سبکی که تصاویر را مستقیماً به چشم می‌رسانند، جایگزین خواهند شد. تا سال ۲۰۲۵، لباس‌های مخصوص واقعیت مجازی با استفاده از دستگاه‌های حسگر و ابزارهای مکانیکی بسیار کوچک که حس‌های گوناگون را شبیه سازی می‌کنند، قادر خواهند بود سطح جدیدی از واقعیت را ایجاد نمایند.



◀ مجتمع تفریحی سیکایا اونس (Seagala Ocean) واقع در میازاکی (Miyazaki) ژاپن، پیشرفته‌ترین تفریحگاه سربوشیده جهان است که در هر هوایی قابل استفاده می‌باشد. این تفریحگاه گنجایش ۱۰۰۰۰ نفر تماشاچی دارد.

▶ ترن‌های هوایی (rollercoasters) که اولین مدل آن‌ها در اواخر دهه ۱۸۰۰ ساخته شد، در شهرهای بازی و پارک‌های تفریحی موضوعی (fair and theme parks) برای میلیون‌ها نفر از مردم، هیجان‌های آدرنالین به ارمغان آورده‌اند.



## ورزش‌های آدرنالین (adrenaline sports)

**برای** نسل‌های آینده، زندگی در شهرها به طور روز افزونی امن‌تر و سازمان یافته‌تر می‌شود. این امر در بسیاری از فعالیت‌های اوقات فراغت نیز منعکس خواهد شد و با استفاده از فناوری، محیط‌های مصنوعی و بی‌خطری ایجاد خواهد گردید. اما برای بعضی از افراد، این‌ها کافی نخواهد بود. در آینده، فعالیت‌های تفریحی رشد بسیاری خواهد یافت؛ به طوری که از تجربیات ترسناکی که بشر را در هنگام مواجه شدن با خطرهای واقعی ترسانده‌اند، شبیه‌ساز خواهد شد. از این گونه تفریحات گاهی با عنوان ورزش‌های آدرنالین نام برده می‌شود. آدرنالین نام ماده‌ای شیمیایی است که هنگام ترسیدن یا هیجان زده شدن شدید، در بدن ما ترشح می‌شود. برای کسانی که نمی‌خواهند این عملیات خطرناک را انجام دهند، پیوندها (درون کشت‌ها)ی ریز پر دازنده ممکن است تا اواسط قرن بیست و یکم، این عملیات را شبیه‌سازی کنند.



### در اوج خطر

ورزش‌های سنتی پر خطر نظیر کوه‌سوردی، غارنوردی، سقوط آزاد و چتر بازی، در آینده نیز برای افرادی که می‌خواهند عنصر خطر جزو فعالیت‌های اوقات فراغتشان باشد، همچنان جذاب خواهد بود. ورزش‌ها و فعالیت‌های جدیدتر و افراطی‌تر - از جمله کایت سواری از بالای ساختمان‌های مرتفع که غیر قانونی است - نیز توسعه خواهد یافت.

### ▶ این شخص که بانجی

جامپر (bungee jumper) است و فقط به یک طناب محکم و لاستیکی بسته شده، خود را (از ارتفاع معینی) در هوا پرتاب می‌کند. این کار، سقوط آزاد نام دارد. قبل از اینکه شخص به زمین اصابت کند، طناب او را به طرف بالا می‌کشد.





◀ کلک سواری بر روی تند آب‌های رودخانه‌ها (white water rafting) ورزش خطرناک اما پرهیجانی است. کلک‌ها را معمولاً از پارچه نایلونی سخت و قابل بادشدن می‌سازند. کلک سواری بر روی تند آب‌ها در دهه‌های آینده بسیار معمول خواهد شد.

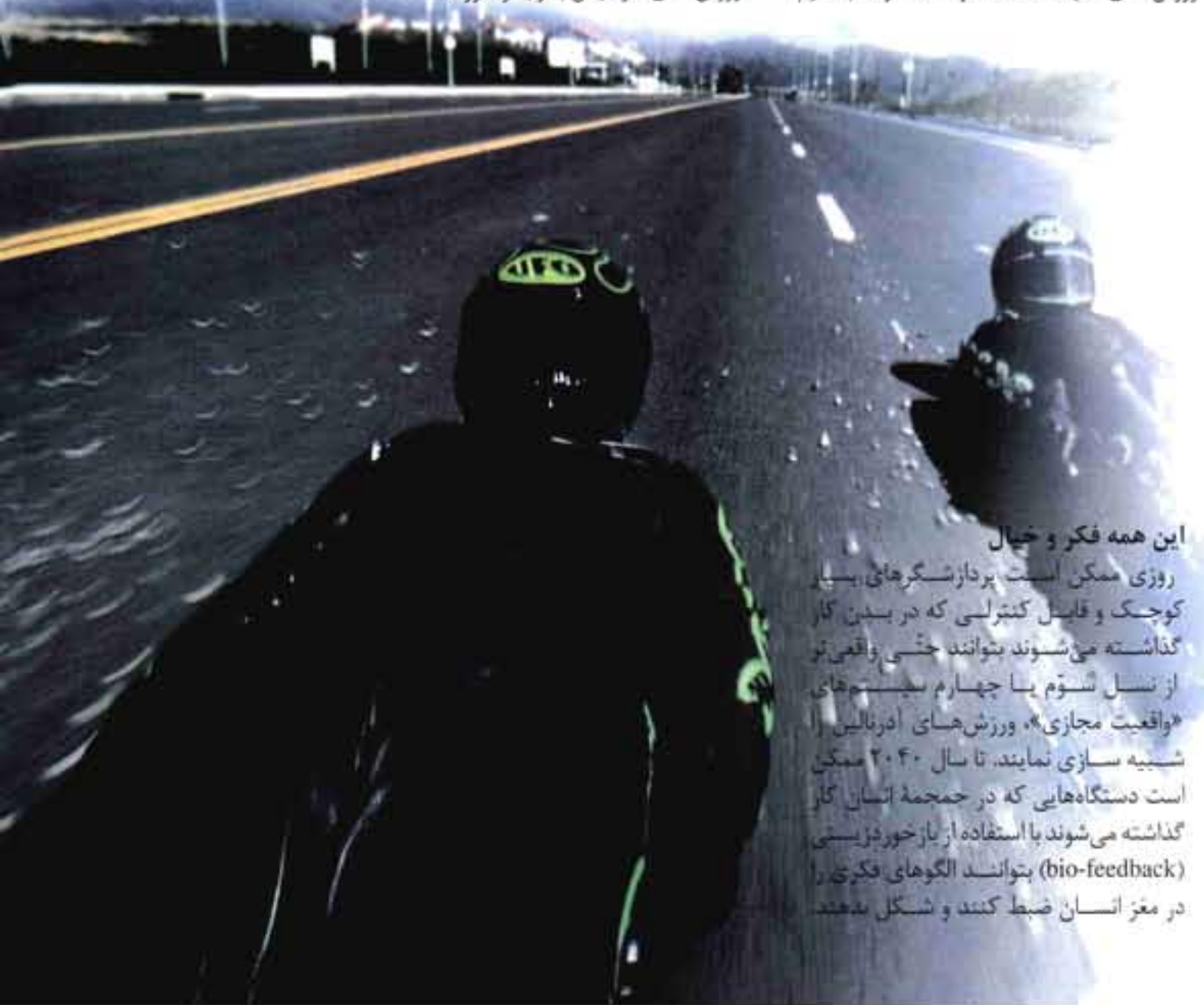
### جنگیدن بی خطر

در حالی که ورزش‌های سازمان یافته ممکن است راهی برای بیرون ریختن احساسات خشن برخی از مردم باشد، تسل جدیدی از این گونه ورزش‌ها در خلال قرن بیست و یکم توسعه خواهد یافت. همچنین کلاه‌ها و لباس‌هایی که در مقابل ضربات، مقاوم هستند به مردم امکان خواهند داد که بدون ترس از صدمات بدنی، با یکدیگر کشتی بگیرند و مبارزه کنند. تا سال ۲۰۲۰، لباس‌های «واقعیت مجازی» نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گونه لباس‌ها مردم را قادر می‌سازد تا با یکدیگر به جنگ بپردازند و یا اینکه با حریف‌هایی که ساخته رایانه هستند، چه در مراکز تفریحات سالم و چه در خانه خود مبارزه کنند.

### ▽ سورتیه سوران خیابانی (street lugers)

روی تخته‌هایی سبک و وزن که دارای چرخ‌هایی با اصطکاک بسیار کم هستند سوار می‌شوند و می‌توانند تا سرعت ۱۳۰ کیلومتر در ساعت حرکت کنند. در خلال قرن بیست و یکم، یک نوع سورتیه خطرناک‌تر که در آن چرخ‌ها مستقیماً به لباس مخصوصی وصل می‌شوند ممکن است فعالیت جدیدی برای جویندگان ورزش‌های آدرنالین به وجود آورند.

▽ موج سواران هوایی (sky-surfers) قبل از آنکه چترهایشان را باز کنند و به زمین نزدیک شوند، به وسیله نوعی تخته پرش، در هوا موج‌سواری می‌کنند. بنابراین از آنجا که عده‌ای در جستجوی چالش‌های جدید هستند، ما نیز ممکن است شاهد رشد این گونه ورزش‌های آمیخته (hybrid sports) باشیم.



### این همه فکر و خیال

روزی ممکن است پردازشگرهایی بسیار کوچک و قابل کنترلی که در بدن کار گذاشته می‌شوند بتوانند حتی واقعی‌تر از نسل سوم یا چهارم سیستم‌های «واقعیت مجازی»، ورزش‌های آدرنالین را شبیه سازی نمایند. تا سال ۲۰۴۰ ممکن است دستگاه‌هایی که در حجمه انسان کار گذاشته می‌شوند با استفاده از بازخوردیستی (bio-feedback) بتوانند الگوهای فکری را در مغز انسان ضبط کنند و شکل بدهند.



۲۰۵۰  
 یورو یورو  
 یورو یورو  
 ایجاد بارش

۲۰۲۰  
 امکان از افضلی  
 بیستی از انسان  
 حیوانات در نظر می  
 نماند

۲۰۱۰  
 با استفاده از  
 تکنولوژی زیستی  
 بسیاری از داروهای  
 معمولی در جهان  
 کاشته خواهند شد

۲۰۰۵  
 پروژه ژنوم انسانی  
 (Human Genome Project)



# زندگی سالم

در خلال قرن بیست و یکم، مردم نسبت به گذشته از عمری طولانی تری و سلامتی بیشتری برخوردار خواهند بود. پیشرفت در مراقبت‌های بهداشتی و موفقیت‌های تازه در آگاهی از طرز کار بدن، و حتی امکان کاشت اعضاء بدن (در حیوانات)، زندگی میلیون‌ها نفر از مردم را بهبود خواهد بخشید. پیشرفت در علم ژنتیک نیز به پزشکان امکان خواهد داد تا بسیاری از بیماری‌هایی را که فعلاً لاعلاج هستند - گاهی اوقات هنگامی که هنوز جنین در رحم قرار دارد - معاینه و معالجه کنند. همچنین انتظار می‌رود که در زمینه تکنولوژی زیستی (biotechnology) و کشاورزی، گسترش عمده‌ای ایجاد شود. ازدیاد فوق‌العاده محصولات غذایی به همراه مدیریت مؤثرتر آبرسانی، راهکارهایی هستند که می‌توانند از گرسنگی و حشمتاک و خشکسالی که در قرن بیستم گریبانگیر بسیاری از کشورهای در حال توسعه بود جلوگیری نمایند. در قرن بیست و یکم، بهداشت خوب و توجه به سالمندان که روز به روز تعدادشان بیشتر می‌شود و نیز تهیه آب و غذا برای همه مردم، از سیاست‌های حاکم بر بسیاری از کشورها خواهد بود.

۱۹۷۸ اولین بچه آزمایشگاهی در انگلستان متولد شد



۱۹۵۸ دستگاه تنظیم کننده حرکات قلب اختراع شد

۱۹۵۵ اولین واکسن فلج اطفال که با موفقیت همراه بود

۱۹۲۸ کشف پن سیلین

۱۸۵۱ مائین دروگر در کشاورزی در کوبا ایجاد



۱۷۹۶ اولین عمل واکیسیتون توسط ادوارد جنر (Edward Jenner) صورت گرفت



**در** کشورهای پیشرفته، آب تمیز، تأسیسات بهداشتی و دفع فاضلاب غالباً جزو چیزهای بدیهی محسوب می‌شوند و تا زمانی که کمبود آب یا گرفتگی لوله‌ها و فاضلاب پیش نیاید، مردم قدر آن‌ها را نمی‌دانند. ولی برای میلیون‌ها نفر که در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند، دسترسی به آب سالم یا تأسیسات بهداشتی به منزله تفاوت بین مرگ و زندگی است. در طول قرن بیست و یکم، روش‌های جدید عرضه و تولید آب، همراه با اصلاحاتی که در زمینه پیش‌بینی وضع هوا به عمل خواهد آمد، برای تمام جهان مفید واقع خواهد شد.



△ تا قبل از سال‌های ۱۹۰۰، آب شیرین به صورت امروزی و آماده در اختیار مردم قرار نمی‌گرفت. امروزه هم در بعضی کشورها، بسیاری از مردم هنوز در خانه‌های خود به آب دسترسی ندارد.

## آب و هوا،

## آب و فاضلاب

### انهدام

هر بار که شخصی از سیفون مستراح استفاده می‌کند تقریباً ۳۰ لیتر آب شیرین مصرف می‌شود. البته فضولات بایستی دفع شود؛ ولی ما باید جایگزینی برای این کار پیدا کنیم تا هر چه ممکن است آب کمتری مصرف شود. یکی از راه‌حل‌ها ایجاد مستراح‌های بدون آب است که در آن‌ها از مخزن‌های در بسته حاوی لایه‌های باکتری استفاده می‌شود. باکتری‌ها می‌توانند فضولات را تجزیه و به کود گیاهی بدون ضرر تبدیل نمایند. این گونه مستراح‌ها نیاز به آب ندارند و از انتشار بیماری نیز جلوگیری می‌کنند.

### مسائل بزرگ

اگر چه آب شیرین روی هم رفته در جهان فراوان است، اما اغلب به طور منطقه‌ای بسیار کمیاب می‌باشد. تخمین زده شده است که بیش از یک میلیارد نفر در سراسر جهان به آب سالم دسترسی ندارند. در طول قرن بیست و یکم، تقسیم عادلانه‌تر و مؤثرتر آب جزو اولویت‌ها قرار خواهد گرفت. حکومت‌ها نیز باید اطمینان حاصل کنند که منابع موجود آب نظیر رودخانه‌ها بر اثر آلودگی، غیر قابل استفاده نشوند.



△ پدیده گرم شدن زمین ممکن است در قرن بیست و یکم تا حدودی باعث خشکسالی‌های عمده شود. این امر می‌تواند بر روی منابع آبی جهان تأثیر بسزایی داشته باشد.

### مقادیر بسیار زیادی از زباله‌های صنعتی

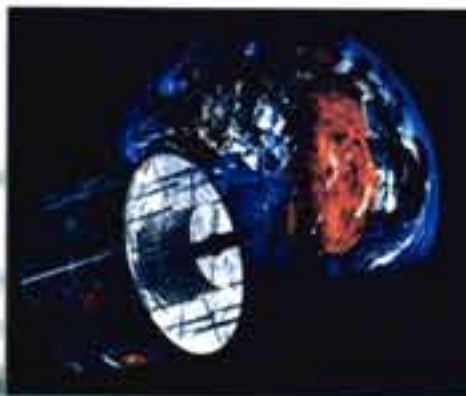
که فاضلاب نامیده می‌شوند، به رودخانه‌ها می‌ریزند و منابع آبی را آلوده می‌کنند. چنانچه این کار متوقف نشود، بسیاری از منابع با ارزش آب شیرین حتی پس از تصفیه هم غیر قابل مصرف خواهند بود.



### تأسیسات شیرین‌سازی آب دریا (desalination plants)

مقدار زیادی انرژی مصرف می‌کنند، اما قادرند آب شور را تبدیل به آب شیرین نمایند. تأسیساتی از این قبیل که در آینده ساخته خواهند شد ممکن است به طور قابل توجهی انرژی مصرف کنند.





**آب شیرین برای همه**  
 در بعضی از مناطق کمیاب است به جای جمع‌آوری و توزیع آب شاید بتوان آن را تولید نمود. استخراج مقرون به صرفه آب شیرین از آب شور احتمالاً در آینده نزدیک در تأسیسات شیرین‌سازی آب شروع خواهد شد. تا سال ۲۰۵۰، تغییر ساختمان شیمیایی ابرها یا همان باروری ابرها (cloud seeding) به منظور ایجاد باران در هر منطقه‌ای که لازم باشد مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

△ ماهواره هواشناسی متئوسات (The Meteosat) که توسط سازمان فضایی اروپا (European Space Agency) ساخته شده است، در هر ۳۰ دقیقه یکبار تصویر ابرها را به یک پایگاه هواشناسی در زمین ارسال می‌کند.

▷ تا اواسط قرن بیست و یکم، تعداد زیادی ماشین برنده که هر یک به اندازه یک حشره هستند و به آن‌ها مزی کوپتر (mesicopter) می‌گویند در مناطق کم باران به آسمان پرتاب می‌شوند. این مزی کوپترها درون ابرها پرواز می‌کنند و یک ذرات شیمیایی درون ابرها را می‌سازند که باعث بخار آب و ایجاد باران می‌شوند.



◁ توسعه مواد جدید و پیشرفت در زمینه ریز مهندسی (micro-engineering) امکان تولید ماشین‌های بسیار کوچک و ارزان قیمت را ایجاد خواهد کرد.



◀ ماشین دروگر که در سال ۱۸۵۱ توسط سایروس هال مک کورمیک (Cyrus Hall McCormick) اختراع شد به کشاورزان امکان داد تا برداشت غلات را تا میزان چهار برابر افزایش دهند.

## کشاورزی در آینده

برای هزاران سال، اکثر جمعیت جهان به کشاورزی اشتغال داشتند. آنان برای تأمین خانواده خود محصول به عمل می‌آوردند، حیوانات اهلی پرورش می‌دادند و مازاد بر احتیاج خود را به بازار می‌بردند و می‌فروختند. انقلاب کشاورزی در اروپا در سال‌های ۱۷۰۰، فرایندی را آغاز کرد که هنوز امروزه ما شاهد آن هستیم - و آن این است که بخش کوچکی از جامعه همواره غذای اکثریت مردم را تولید می‌کنند. در طول قرن بیست و یکم، با استفاده از فناوری‌هایی نظیر ماشین‌های «هوشمند» دروگر و خرمن‌کوب، تکنولوژی زیستی و کشاورزی در آب (hydroponics) احتمالاً زراعت کارآمدتر خواهد شد. با این وجود، کارهای سیاسی بسیاری باید در کنار کارهای عملی انجام گیرد تا به مسئله گرسنگی در جهان پایان داده شود.



◀ به نظر می‌رسد که خشکسالی و قحطی همچنان در طول قرن بیست و یکم ادامه خواهد یافت؛ و میلیون‌ها نفر از مردم، نظیر این پناهندگان در کشور زنیبر، برای زنده ماندن به کمک‌های غذایی سایر کشورها متکی خواهند بود.

### دنیای نابرابر

یکی از نابرابری‌های مهم در جهان امروز این است که در حالی که بعضی از کشورها مقادیر زیادی مواد غذایی و بیش از نیاز خود تولید می‌کنند، میلیون‌ها نفر از گرسنگی رنج می‌کشند و هر ساله از قحطی یا سوء تغذیه می‌میرند. معهذاً، به نظر می‌رسد که این مسئله ادامه خواهد یافت؛ مگر اینکه حکومت‌ها در سراسر جهان ابتکار عمل را به دست گیرند و نگرش خود را تغییر دهند. همچنین امید می‌رود که به وسیله تکنولوژی زیستی و پیشرفت‌هایی که در زمینه دفع آفات حاصل می‌شود و نیز تولید محصولات که قادر باشند در مقابل خشکسالی و دیگر مصیبت‌ها مقاومت کنند، بتوان سطح تولید مواد غذایی را افزایش داد.



△ این ماهی‌های آزاد اقیانوس اطلس در نروژ پرورش داده می‌شوند. به طور کلی، کشور نروژ ۱۰ درصد غذاهای دریایی را پرورش می‌دهد و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵، این رقم سه برابر شود.

▽ چین بزرگ جای به وسیله کارگران در مزارع کشور اندونزی احتمالاً در دهه‌های آینده نیز ادامه خواهد داشت؛ زیرا زمان زیادی لازم است تا روبات‌ها و ماشین‌ها قادر شوند چنین محصولات ظریفی را بچینند.



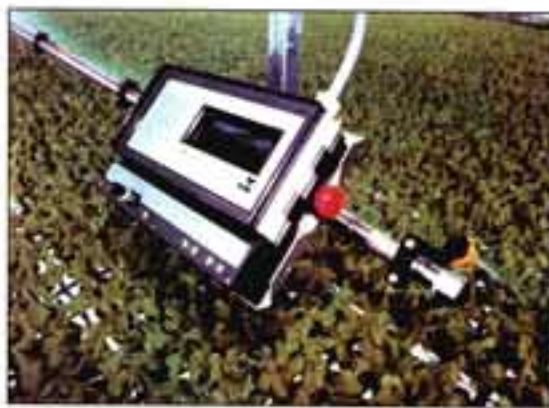
## تصویری

### مبهم

کتاب‌های علمی ساده شده غالباً پیش‌بینی کرده‌اند که احتیاجات غذایی روزانه انسان می‌تواند تنها در یک فرص جا بگیرد اگر چه از نظر فنی این امر بزودی قابل انجام است، اما فواید غذاهای متنوع و لذت بردن انسان از خوردن آن‌ها احتمالاً از محقق شدن این پیش‌بینی جلوگیری می‌کند.



▷ در این گلخانه، یک دستگاه که به وسیله رایانه تنظیم می‌شود، گیاهان را دقیقاً به اندازه‌ای آب می‌دهد که برای بهترین رشد آن‌ها لازم است.



◁ دفع افات از قبیل حلزون بی‌صدف غالباً به وسیله حشره‌کش‌های شیمیایی که در زمین نفوذ می‌کنند انجام می‌شود. این روپات دفع افات می‌تواند بدون استفاده از مواد شیمیایی، حشرات را جمع‌آوری و ریسه‌کن کند. حلزون‌های بی‌صدفی که به جنگ این دستگاه می‌افتند، به زیست‌گاز (biogas) تبدیل می‌شوند و نیروی روپات را تأمین می‌نمایند.



### پرورش ماهی

ماهی و دیگر غذاهای دریایی، یکی از منابع اصلی پروتئین می‌باشند. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۵، تقاضای گسترده جهانی برای انواع غذاهای دریایی ۵۰ درصد افزایش پیدا کند. برای برآوردن این تقاضا، صنایع پرورش ماهی نیاز به مکان‌های جدید و سرمایه‌گذاری بیشتر در زمینه پرورش ماهی و بعضی ایزیان دیگر خواهد داشت. پرورش ایزیان (aquaculture) در دریاچه‌ها، استخرها و منبع‌های آبی انجام می‌شود و این محیط‌ها باید تحت نظارت دقیق قرار گیرند.

### روپات‌های کشاورز

کشاورزی یک کار وقت‌گیر و پر زحمت می‌باشد. در کشورهای پیشرفته، کشاورزی یک فرایند ماشینی است. طیف گسترده‌ای از ماشین‌آلات، از کمباین دروگر گرفته تا ماشین‌هایی که محصولات را در کارخانه‌ها درجه‌بندی و بسته‌بندی می‌نمایند. در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند این فناوری همچنان گسترش می‌یابد تا با حداقل هزینه، حداکثر محصول را تولید کند. تا سال ۲۰۲۵، روپات‌ها هم در برداشت میوه‌ها شرکت خواهند کرد، و هم به گیاهان گلخانه‌ای از قبیل گوجه‌فرنگی رسیدگی خواهند نمود. همچنین از دستگاه‌های خودکار بیشتری در زمینه پرورش حیوانات اهلی استفاده خواهد شد.

### ◁ کشاورزی در آب (hydroponics)

می‌تواند یکی از شاخه‌های مهم کشاورزی در آینده باشد. کشاورزی در آب به معنی پرورش گیاهان بدون استفاده از خاک است. این محقق در یک آزمایشگاه واقع در ایالت آریزونا، آمریکا در حال مطالعه بر روی پرورش گوجه‌فرنگی و کاهو بدون استفاده از خاک می‌باشد.



### پرورش پلاستیک

به نظر می‌رسد که در آینده، یکی از منابع اصلی مواد را گیاهان تشکیل دهند. از دهه ۱۹۲۰ تاکنون برای تولید استون و حلال‌های رنگ، از نشاسته‌ای که از گیاهان استخراج می‌شود استفاده شده است. یکی از احتمالات، تولید نوع جدیدی پلاستیک است که می‌توان آن را به وسیله تغییرات ژنتیکی در گیاهانی همچون سیب‌زمینی پرورش داد و ذخیره کرد. تولید این نوع پلاستیک نیازی به استفاده از منابع ارزشمند نفتی نخواهد داشت و ارزان‌تر تمام خواهد شد. به علاوه، بر خلاف اکثر پلاستیک‌های معمولی، این نوع پلاستیک قابل تجزیه زیست‌شناختی (biodegradable) خواهد بود.

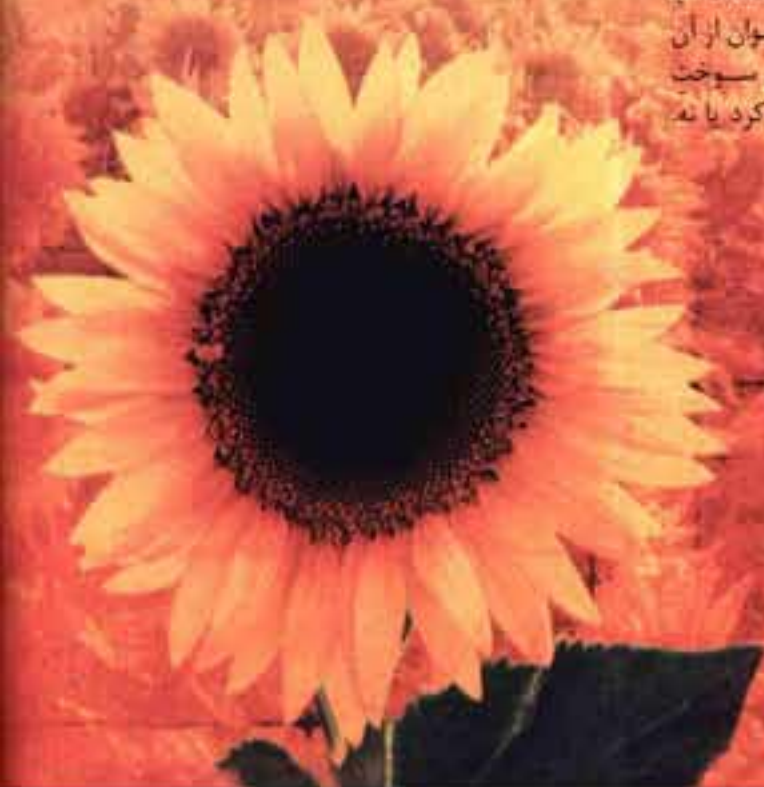


### پیشرفت‌هایی در تهیه دارو

تکنولوژی زیستی قادر است در تهیه بسیاری از داروهای مهم، تغییرات اساسی ایجاد نماید. همین حالا هم داروهای ضد سرطان از شلغم‌های تغییر یافته تولید می‌شود. یکی دیگر از رشته‌های در حال توسعه تکنولوژی زیستی که به آن فارمینگ (pharming) می‌گویند، به منظور تولید مواد مهمی برای صنعت داروسازی، از دام‌های تغییر یافته استفاده می‌کند. احتمال دارد که تا سال ۲۰۲۵، این نوع حیوانات اهلی اکثر داروهای مهم را برای ما تولید نمایند.

△ امروزه پیشرفت در زمینه تکنولوژی زیستی باعث شده است تا پشم این گوسفند برای نخستین بار، خود به خود بریزد. برای این منظور، محلول مخصوصی به نام بیو‌کلیپ (Bioclip) را به گوسفند تزریق می‌کنند. این محلول حاوی نوعی پروتئین است که پشم گوسفند را از بدن آن جدا می‌کند.

▷ این محقق بررسی می‌کند تا ببیند این گیاه که ذرت شیرین خوشه‌ای نام دارد، چگونه در شرایط مختلف آبیاری از خود عکس‌العمل نشان می‌دهد. ذرت شیرین خوشه‌ای نوعی از غلات است که دانشمندان با مطالعه سر روی آن می‌خواهند بدانند که آیا در قرن بیست و یکم می‌توان از آن به عنوان یکی از اولین منابع سوخت زیستی (biofuel) استفاده کرد یا نه.



◀▶ تکنولوژی زیستی (biotechnology) قادر است هم گل‌هایی با طرح‌های بی‌نظیر ایجاد کند، هم باعث دیرتر فاسد شدن میوه‌ها و سبزی‌ها شود، و هم با استخراج موادی از گیاهان یا حتی حیوانات، داروهای جدید تولید نماید.

## تکنولوژی زیستی

**تکنولوژی زیستی** نامی است که به طیف گسترده‌ای از فرایندهای گوناگون صنعتی و کشاورزی داده شده است. این فرایندها بر خواص موجودات زنده متکی هستند. اگرچه در ذهن بسیاری از مردم تکنولوژی زیستی به معنای اصلاح ژنتیکی بعضی از جانداران به منظور ایجاد گونه‌های حیوانات دو رگه و گیاهان پیوندی جدید می‌باشد، ولی این فقط یکی از شاخه‌های تکنولوژی زیستی است. تکنولوژی زیستی می‌تواند مشکل کمبود مواد غذایی را حل کند، بسیاری از بیماری‌ها را علاج نماید، و مواد و سوخت‌هایی تولید کند که برای محیط زیست مناسب باشد. هر چند، بحث درباره اینکه آیا بشر باید در طبیعت دستکاری کند یا نه، برای مدت‌ها ادامه خواهد یافت.

### تولید مواد غذایی

انسان در طول قرن‌ها دانه‌هایی را انتخاب کرده و گیاهان پیوندی تولید نموده است؛ انسان نیز تخم‌هایی را گزینش کرده و حیوانات دو رگه پرورش داده است تا به این ترتیب، محصول و حیوانات قوی‌تری به دست آورد. تکنولوژی زیستی می‌تواند باعث شود تا در سراسر جهان، محصولات به مراتب بیشتری حاصل گردد. صدماتی که به وسیله آفات و بیماری‌ها به محصولات کشاورزی وارد می‌شود، همچنین صابعتی که در مزارع، در کارخانجات بسته بندی و در انبارها این محصولات را خراب می‌کند، نیمی از تمام میوه‌ها و سبزیجات را از بین می‌برد. تا سال ۲۰۱۵، با تولید محصولاتی که در برابر بیماری‌ها مقاوم خواهند بود و دیرتر فاسد خواهند شد، محصولات غذایی ممکن است افزایش بسیار زیادی داشته باشد.



△ بخش عمده‌ای از کارهای تکنولوژی زیستی در آزمایشگاه‌ها بر روی گیاهان انجام می‌گیرد. در آنجا با بهره‌گیری از مهندسی ژنتیک، جفته‌های گیاهان می‌توانند در شرایط تنظیم شده رشد کنند و مورد مطالعه قرار گیرند.

## مهندسی ژنتیک

**ژن‌ها** ذراتی هستند که صفات مشخصه یک موجود زنده را تعیین می‌کنند. برای مثال، در مورد انسان، هر چیزی از رنگ موها و چشم‌ها گرفته تا آمادگی برای ابتلا به بعضی بیماری‌ها، از والدین و از طریق ژن‌ها به فرزندان منتقل می‌شود. ژن‌ها در نوعی ماده شیمیایی به نام دی‌ان‌ای (DNA) جای دارند که در سلول‌های تمام موجودات زنده یافت می‌شود. تشخیص ژن‌ها و شناختی که انسان نسبت به طرز کار کردن با آن‌ها پیدا کرده است، می‌رود تا علوم را به کلی متحول سازد. ممکن است روزی بیماری‌های ژنتیکی قدیمی شده باشند. حتی ممکن است اطفالی که هنوز متولد نشده‌اند، از لحاظ نقائص ژنتیکی در رحم مادر معاینه شوند و با روش ژن درمانی (gene therapy) معالجه گردند. هر چند، توانایی انسان در تغییر اساسی ژن‌ها ممکن است نگرانی‌های عمده‌ای درباره نتایج مهندسی ژنتیک پدید آورد.



△ دانشمند انگلیسی، فرانسیس کریک (Francis Crick) و جیمز واتسون (James Watson) از آمریکا در سال ۱۹۵۳ ساختمان دوتایی منحنی شکل، یا مارپیچ دی‌ان‌ای (deoxyribonucleic acid) را کشف کردند. دو دانشمند دیگر یعنی روزالیند فرانکلین (Rosalind Franklin) و موریس ویلکینز (Maurice Wilkins) نیز بر این کشف نقش اساسی داشتند.



▷ این بچه موش‌ها در زیر نور آبی رنگ، به رنگ سبز می‌درخشند زیرا به وسیله مهندسی ژنتیک، یک ژن جیتر دریایی (jellyfish) در آن‌ها قرار داده شده است که باعث درخشندگی آن‌ها می‌شود. از این ژن‌ها می‌توان برای تشخیص و مطالعه سلول‌های سرطانی در انسان‌ها استفاده کرد.

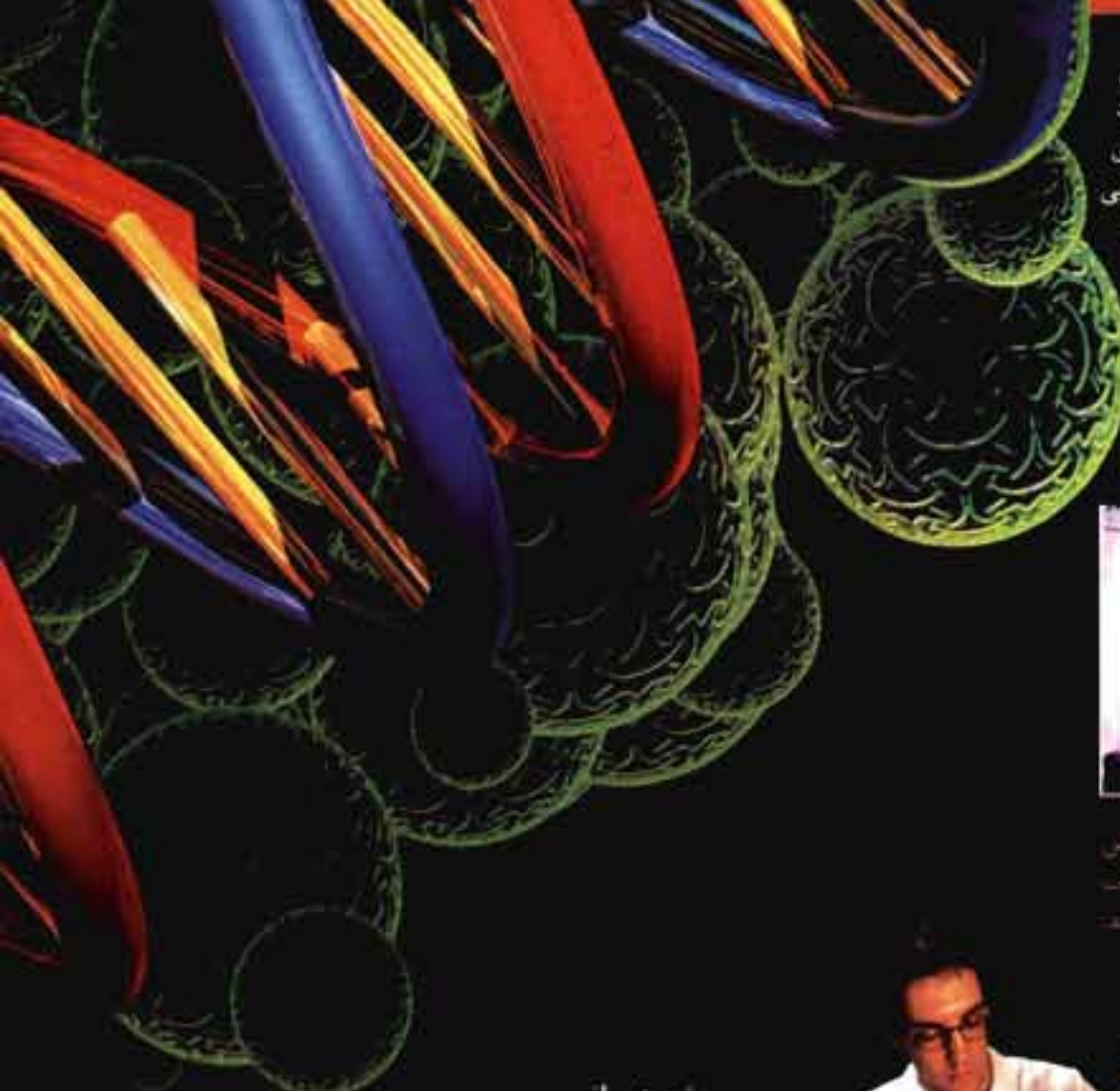
### مشابه سازی (cloning)

دانشمندان در ایجاد گیاهان و حیوانات یکسان که به آن‌ها کلون (clone) می‌گویند، موفق بوده‌اند. در سال ۱۹۹۷، یک گوسفند مشابه سازی شده به نام دالی (Dolly) نخستین پستانداری بود که از سلول یک گوسفند بالغ به وجود آمد. مشابه سازی، این نگرانی را به وجود آورده است که می‌تواند این کار در مورد انسان برای اهداف شرافت یا انجام شده، اما به احتمال زیاد، از این کار برای تحقیقات پزشکی و تولید محصولات بیشتر استفاده خواهد شد.

▷ دالی (Dolly) نام این گوسفندی است که با روش مشابه سازی ایجاد شده و از یک سلول که از گوسفندی بالغ گرفته شده به وجود آمده است.

△ پروژه ژنوم انسانی (Human Genome Project) که به اختصار HGP نامیده می‌شود، پروژه‌ای است که موجب شناختن خطای ژنوم انسان در مورد انسان شده است. چهار ماده شیمیایی که با علامت‌های T, C, G, A بیان داده می‌شوند در هر ژن انسانی بنا شده‌اند. تعیین برسد قرار گرفتن آن‌ها یکی از مهم‌ترین اساسی این پروژه می‌باشد.





◀ ماده شیمیایی دی‌ان‌ای که به شکل مارپیچ است، در تک‌تک سلول‌ها وجود دارد. این ماده، ژن‌ها را در خود جای می‌دهد. ژن‌ها همچون دستورالعمل‌هایی هستند که ویژگی‌های یک موجود زنده را تعیین می‌کنند. اگر چه ماده دی‌ان‌ای تنها در زیر میکروسکوپ‌های الکترونیکی قابل رؤیت است، اما اگر مارپیچ‌های دی‌ان‌ای انسان باز شود و به صورت خط مستقیم درآید، طول آن تقریباً به پنج متر می‌رسد.



△ هزاران دانشمند در سراسر جهان تلاش می‌کنند تا ژن‌ها را به سبب اطلاعات رمزپوی آن‌ها را انسان را متعین کند.

### ژن درمانی

مقاومت ژنتیکی باعث حدود ۵۰۰۰ نوع بیماری هستند. ژن درمانی، روش جدیدی از درمان است که طی آن، ژن سالمی را درون یک ویروس خنثی شده قرار می‌دهند. با آن ویروس، دیگر نیاز به استراحت ماندن نیست. پس این ویروس که تغییر یافته و حامل ژن اصلاح شده است، به بدن بیمار تزریق می‌شود. با این روش ممکن است بتوان با بیماری‌های ارثی از جمله هموفیلی (haemophilia) و فیبروز کystic (cystic fibrosis) که معمولاً در بیماری‌های ژنتیکی در غرب هستند، با موفقیت مبارزه کرد.



◀ سلول‌های محسوس که به وسیله مهندسی ژنتیک ایجاد شده و ویروس با تغییراتی در پالسم‌های ویروس رنگهای خوبی خواهند داشت.

### ژن‌شناسی

سرورته ژنوم انسانی که از سال ۱۹۹۰ شروع شده، یکی از مهم‌ترین و بلند پروازانه ترین پروژه‌های علمی است که تا کنون بشر دست به کار آن شده است. هدف اصلی این پروژه، شناسایی و ترسیم نقشه ۳۰۰۰۰ ژن است که در دی‌ان‌ای انسان وجود دارند. پس یعنی می‌شد که ما قبل از سال ۲۰۰۵، پروژه ژنوم انسانی تکمیل شود. این کار، دانشمندان را برای تشخیص امراضی و معالجه آن‌ها به ابزارهای جدید و بسیاری مجهز می‌کند و روزی ممکن است بتواند از بسیاری امراضی و مقاومت‌های بشری جلوگیری نماید.

### توپ

#### کریستال



یونانی‌ها دستکاری ژن‌های انسانی که زاده شده‌اند، این بکرانی را ایجاد می‌کنند که کودکانی (designer babies) به دنیا می‌آیند. بر ایننده والدین می‌توانند بخواهند بود ما جسی، مذهب و حتی رفتار کودکان خود را انتخاب نماید البته اگر قانون از این کار جلوگیری نکند.



▷ یک زمانی، بسیاری از پزشکان عقیده داشتند پوشیدن لباس‌های ایمنی می‌تواند از سرایت امراض مری بیمارهاشان به آنان جلوگیری کند در سال‌های ۱۶۰۰ در اروپا، پزشکان به «quack» (طبيب قلابی) معروف شده بودند. این کلمه از واژه هلندی «quackslaver» گرفته شده که به معنای داروفروش است.



## راه علاج

از دیدگاه تاریخی، بزرگترین چیزی که انسان‌ها را از بین برده است، جنگ‌ها یا حوادث طبیعی نبوده، بلکه بیماری‌ها بوده است. برای مثال، در سال ۱۹۱۸، یک نوع ویروس آنفلوآنزا حداقل ۴۰ میلیون نفر را کشت. در طول قرن بیستم، متوسط عمر انسان در جهان افزایش یافت؛ علت آن هم شناخت بیشتر انسان نسبت به بیماری‌ها و طرز مبارزه با آن‌ها بود. معذک، در نیمه اول قرن بیست و یکم، تحقیقات پزشکی با چالش‌های عمده‌ای مواجه خواهد شد. این چالش‌ها شامل افزایش بعضی بیماری‌ها همچون سالخوردگی جمعیت‌ها (populations age) و امکان بروز ویروس‌های جدید و حشرات فوق‌العاده‌ای خواهد بود که در برابر حشره‌کش‌های معمولی مقاومت خواهند کرد.



▷ کپسول هوشمند، برخلاف دیگر داروهای خوردنی، هدف مشخصی را در بدن دنبال می‌کند پس از اینکه این کپسول قورت داده شد، مسیر آن در دستگاه گوارش توسط علامت رادبویی دنبال می‌شود. هنگامی که کپسول به مقصد خود رسید (در این تصویر، غده‌ای در روده بزرگ) یک علامت رادبویی به آن ارسال می‌شود و کپسول محتویات خود را رها می‌سازد.

▷ این مرد که از اهالی شمال هندوستان است، در برابر بیماری کزاز واکسینه می‌شود. واکسینه کردن مردم یکی از بزرگترین موفقیت‌ها در راه مبارزه با بیماری‌ها بوده است.





▷ در این تصویر، ویروس کشنده‌ای به نام ایولا (Ebola) را می‌بینید که ۱۹۰۰۰ بار بزرگ نمایی شده است. این ویروس باعث تب و غالباً مرگ سریع می‌شود. دانشمندان باید برای معالجه چنین امراضی، راه‌های جدیدی پیدا کنند. در بسیاری از موارد، استفاده بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها، ویروس‌ها را در مقابل داروها مقاوم کرده است.

### مصرف دارو

در آینده، پزشکان قادر خواهند بود داروهای خاص هر بیمار را به گونه‌ای تجویز نمایند که تأثیر بسیار بیشتری داشته باشد. آزمایشات ژنتیکی کمک خواهند کرد تا دارو به مقدار دقیق و لازم مصرف شود و عوارض جانبی آن کمتر گردد. بعضی از داروها به وسیله اسپری بر روی نوار باریکی از کاغذی که قابل خوردن است پاشیده می‌شود و بعضی دیگر به صورت کپسول‌های هوشمند فوراً داده می‌شود. سپس این کپسول‌ها به وسیله علامات میکرو الکترونیکی به هدف یا محل مشخصی در بدن می‌رسند و در آنجا محتویات خود را خالی می‌کنند.

### ▷ یافتن راه‌های مؤثرتری

برای مصرف دارو، یکی از اهداف تحقیقات پزشکی است. در این تصویر، این تکنیسین روی دارویی که از طریق اسپری به بیمار منتقل می‌شود، آزمایش می‌کند.



### ▷ یک رادیولوژیست روی تصویری

از مغز یک بیمار که از طریق خط تلفن ارسال شده است، مطالعه می‌کند. معالجه از راه دور در آینده به صورت روز افزونی متداول خواهد شد و به متخصصان امکان خواهد داد تا نوع بیماری مریض را در هر کجای دنیا که باشند تشخیص دهند.



### پیشگیری

همچنان که امید به زندگی و متوسط عمر افزایش می‌یابد، احتمال بروز بیماری‌های خاصی نظیر سرطان، بیماری قلبی و مرض قند (دیابت) نیز افزایش پیدا می‌کند. ترکیب ژنتیکی بدن ما، در تعیین اینکه آیا ما مریض خواهیم شد یا نه، نقش اساسی - اما نه انحصاری - بازی می‌کند. در خلال قرن بیست و یکم، تأکید بسیاری خواهد شد تا به منظور جلوگیری از بیماری‌ها، مردم شیوه زندگی سالم را رعایت کنند. رژیم غذایی، ورزش و کاهش فشارهای روحی، مهم‌ترین عواملی هستند که برای حفظ سلامتی در دروان سالخوردگی مورد توجه قرار خواهند گرفت.

### معاینه

طلب پیش‌گیری و تشخیص زود هنگام غالباً تعداد مرگ و میرهای زودرس را کاهش می‌دهند. امروزه با اسکنرهای ام‌آر‌آی و همچنین پی‌ای‌تی به همراه ابزارهای قوی‌تری که برای معاینه بیمار به کار می‌روند، می‌توان درون بدن را با دقت مشاهده نمود و مشکلات و بیماری‌های احتمالی را خیلی زودتر کشف کرد. یکی از این ابزارهای سوندهای لیزری (per-cancerous cells) ابزار دیگر عبارت است از یک دستگاه هولوگرافی پزشکی که از داخل بدن انسان، تصاویر سه بعدی می‌گیرد.



◀ اعضای مصنوعی بدن انسان در خلال قرن نوزدهم بسیار دست و پا گیر و از انعطاف پذیری کمی برخوردار بودند. این کنده کاری که متعلق به سال ۱۸۱۵ می باشد، یک دست آهنی را نشان می دهد که به وسیله یک ساعد فلزی در جای خود قرار می گرفت.

## ترمیم بدن انسان

تا نیمه دوم قرن بیستم، هنگامی که شخصی عضوی از بدن خود را از دست می داد، بهترین چیزی که می توانستند جایگزین آن کنند، یک عضو مصنوعی بی ظرافت و بدقواره بود. و چنانچه یک عضو داخلی مثل قلب دچار نقص می شد، بهبودی به ندرت حاصل می شد. از دهه ۱۹۶۰ تاکنون پیشرفت های عمده ای در جراحی، مهندسی بافت، فناوری اعضای مصنوعی، و عمل پیوند به وجود آمده است. این پیشرفت ها جان میلیون ها نفر را نجات داده و کیفیت زندگی افراد بی شماری را بهبود بخشیده است. کسب موفقیت های تازه در این زمینه به این معناست که تا سال ۲۰۲۵، بیشتر اعضای بدن انسان - چه داخلی و چه خارجی - قابل ترمیم خواهد بود و قسمت های آسیب دیده، جایگزین خواهند گردید.



△ تنها سه هفته طول می کشد تا از یک قطعه کوچک پوست، یک متر مربع پوست مصنوعی پرورش داده شود. پوست مصنوعی عمدتاً در موارد سوختگی و دیگر حوادث به کار می رود.

### روبات های دستیار

روبات ها می توانند بسیار دقیق تر و صحیح تر از دست های انسان کار کنند؛ و لذا در جراحی به طور روز افزونی نقش مهمی را ایفا خواهند کرد. بیشتر روبات ها به عنوان دستیاران جراح به کار گرفته خواهند شد و تحت نظارت جراحان و کارکنان اتاق عمل خواهند بود. تا سال ۲۰۲۰، شبکه های رایانه ای به جراحان امکان خواهند داد تا روبات ها و سایر دستگاه های جراحی را از راه دور کنترل نمایند.



◀ سلول های غضروف انسان به پشت یک موش بدون مو پیوند زده شده است تا کمی یک گوش انسان به طور آزمایشی پرورش داده شود.

### مهندسی بافت (tissue engineering)

در حال حاضر، تقاضا برای اعضای بدن انسان، مخصوصاً اعضای داخلی بیشتر، از آن است که عرضه می شود. ولی با پیشرفت هایی که در زمینه مهندسی بافت صورت می گیرد، این وضعیت عوض خواهد شد. این رشته از فناوری پزشکی می گوید تا از سلول های انسانی، بافت و حتی اعضای جدیدی برای بدن انسان بسازد. دانشمندان تاکنون در زمینه پرورش پوست، قطعات استخوانی و غضروف، موفق بوده اند. ممکن است تا سال ۲۰۳۰، اعضای کامل داخلی را نیز بتوان ایجاد نمود. این اعضا که به آن ها اعضا جدید گفته می شود، در شرایط آزمایشگاهی و یا حتی در بدن حیوانات زنده، پرورش داده خواهند شد.

### ◀ اسکتر ام.آر.آی دستگاه

تصویر برداری قدرتمندی است که در جراحی و ترمیم بدن انسان، کاربرد بسیاری دارد. ام.آر.آی مخفف (Magnetic Resonance Imaging) از برش های عرضی بدن انسان، تصاویر مشروحی تهیه می کند.



همچنان که ما دربارهٔ اعضاء حسی چیزهای بیشتری را کشف می‌کنیم، در مورد ترمیم بینایی، گویایی و شنوایی آسیب دیده، به پیشرفت‌های مهمی نائل می‌شویم. لذا احتمال دارد تا سال ۲۰۳۰، کاشت چشم امکان پذیر شود.

اعضاء جدید بدن نظیر قلب و شش‌ها تا سال ۲۰۴۰ از سلول‌های بدن انسان تولید خواهند شد. ولسی بافت‌هایی نظیر دریچه‌های قلب و رگ‌های خونی ممکن است بسیار زودتر تولید شوند.

مهندسی بافت اعضاء بدن نظیر دست و گوش از طریق برداشتن سلول‌های بدن انسان و پرورش دادن آن‌ها روی یک داربست سه بعدی که از مواد قابل تجزیه زیست‌شناختی ساخته می‌شود صورت خواهد گرفت. تا سال ۲۰۲۵ ممکن است جایگزینی کامل اعضاء مورد استفاده قرار گیرد.



△ جدیدترین پاهای مصنوعی دارای ریزر پردازنده‌هایی هستند که به پاهای مصنوعی کمک می‌کنند تا حرکت و واکنش پاهای طبیعی را شبیه سازی کنند.

دویدن و بسیاری از فعالیت‌های دیگر به وسیلهٔ جدیدترین نسل اعضاء مصنوعی بدن انسان امکان پذیر شده است. هم اکنون دانشمندان در حال انجام آزمایش‌هایی هستند تا این گونه اعضاء را مستقیماً به اعصاب متصل نمایند و آن‌ها را دارای حس کنند.

در حال حاضر، مفصل‌های مصنوعی ران و آرنج از الیاز فلزات بسیار محکم و مواد ترکیبی ساخته می‌شود.

▷ پیشرفت‌هایی که در روش‌های جراحی و مهندسی بافت حاصل می‌شود، چاکسی از آن است که احتمالاً به استثنای مغز، اکثر قسمت‌های بدن در آینده قابل جایگزینی خواهند بود.

### آدم‌های بیونیکی (Bionic people)

داستان‌های علمی تخیلی غالباً آدم‌هایی را تصویر می‌کنند که دارای اعضاء و حواس بیونیکی هستند و قدرتی بیش از افراد معمولی دارند. تا سال ۲۰۴۰، اندام‌هایی که عملکرد زیادی دارند و از لحاظ قدرت و دقت در سطوح جدیدی قرار می‌گیرند، ممکن است خریدار داشته باشند. البته این اندام‌ها که عملکرد انسان را افزایش می‌دهند احتمالاً فقط با قیمت‌های بالایی قابل خرید خواهند بود؛ و حتماً جر و بحث‌های فراوانی به راه خواهند انداخت.



△ این روبات کمک می‌کند تا مناطق آسیب دیدهٔ مغز دقیقاً مشخص و معالجه شود. یک تصویر مشروح سه بعدی رایانه‌ای از داخل جمجمه به جراحان امکان می‌دهد تا روبات را کنترل نمایند و تومور مغزی را با حداقل آسیب به بافت اطراف آن، خارج کنند.



## توقف زمان



Δ تا قرن بیستم، مردم سراسر جهان اغلب در دوران کودکی می‌مردند. در این نقاشی که متعلق به دهه ۱۸۸۰ می‌باشد، یک مادر از دختر بیمار خود مراقبت می‌کند.

در اوایل قرن بیستم، متوسط عمر زنان و مردان در آمریکا و اروپا ۴۵ سال بود. در حالی که در آغاز هزاره سوم، فردی که در کشوری پیشرفته متولد می‌شود، می‌تواند امیدوار باشد که دو برابر این مدت زندگی کند. پیشرفت‌هایی که در علم پزشکی، در تغذیه و در روش زندگی حاصل شده است، باعث امید به زندگی بیشتر شده و می‌رود تا عمرها را طولانی‌تر سازد. تحقیقاتی که در ساختار ژنتیکی انسان به عمل می‌آید ممکن است روزی ما را قادر سازد تا روند پیر شدن را آهسته‌تر کنیم. هر چند، پیش‌بینی می‌شود که فاصله بین متوسط عمر در کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال پیشرفت، در آینده قابل پیش‌بینی همچنان باقی خواهد ماند.

### روند پیری

بعضی از دانشمندان عقیده دارند که طول عمر بشر دارای یک حداکثری است که هیچ‌کس نمی‌تواند بیش از آن زندگی کند. بعضی دیگر بر این عقیده‌اند که طول عمر بشر محدودیت طبیعی ندارد و اگر بپذیریم که زن‌ها مسئول پیر شدن انسان هستند، می‌توانیم عمر انسان را بسیار طولانی‌تر کنیم. دانشمندان با استفاده از مهندسی ژنتیک موفق شده‌اند تا طول عمر جانداران ساده‌ای از قبیل کرم‌ها و آفات میوه‌ها را افزایش دهند. اما هنوز خیلی زود است که ببینیم آیا این روش‌ها در مورد ساختمان پیچیده بدن انسان هم موفق خواهد بود یا نه.

### افزایش تعداد سالمندان

افزایش روز افزون تعداد سالمندان، اثر عمیقی بر جامعه خواهد گذاشت. پیش‌بینی می‌شود که تعداد افرادی که دوران پس از بازنشستگی را می‌گذرانند تا سال ۲۰۲۰ دو برابر شود؛ و نگهداری از سالمندان در آینده، یکی از بزرگترین اشتغالها گردد. همچنان که مردم برای مدت طولانی‌تری به فعالیت خود ادامه خواهند داد، جامعه نیز برای استفاده از مهارت‌های آن‌ها، راه‌های جدیدی پیدا خواهد کرد. حتی ممکن است این بخش از جمعیت که در حال رشد هستند و روز به روز بر قدرتش افزوده می‌شود، (در بعضی کشورها) احزاب سیاسی تشکیل دهند.





△ کرم‌های نوزاری شکل، یکی از موضوعات اصلی تحقیقات گسترده‌ای هستند که در مهندسی ژنتیک به عمل آمده است. این تحقیقات نشان داده است که کرم‌های تغییر یافته‌ای که دارای ژن خاصی نیستند، آهسته‌تر از کرم‌های معمولی پیر می‌شوند.

### بازگشت مردگان

این احتمال وجود دارد که شاید بتوان مردگان را دوباره زنده کرد. برای این منظور، شخصی را که تازه فوت کرده است در انجماد شدید قرار می‌دهند؛ به این امید که زمانی در آینده به وسیله تکنولوژی پزشکی او را زنده کنند. در این حالت، تمام بدن و یا فقط سر جسد را قبل از آن که بافت‌های بدن فرصت فاسد شدن پیدا کنند، در نیتروژن مایع و در دمای صفر مطلق (۱۹۶- درجه سانتی‌گراد) قرار می‌دهند. یکی از مشکلات اصلی که در این عمل وجود دارد این است که مغز را با تمام حافظه‌اش - سالم و دست نخورده - دوباره کاملاً به کار اندازند.



### ◁ شماری از افرادی که بیماری‌های وخیم

یا لاعلاج داشته‌اند مبلغی پول پرداخته‌اند تا آنان را پس از مرگ در کیسول‌های خیلی سرد به صورت منجمد نگهداری کنند؛ به این امید که زمانی در آینده، پزشکان بتوانند آن‌ها را زنده نموده و بیماریشان را معالجه کنند.

### ▽ افراد بشر دارای سه دوره زندگی

می‌باشند: کودکی، بزرگسالی و دوران پس از بازنشستگی. در خلال قرن بیست و یکم، همچنان که متوسط عمر افزایش می‌یابد، تعداد افرادی که دوران پس از بازنشستگی به سر خواهند برد نیز افزایش خواهد یافت.



▷ در بعضی از مناطق مغولستان، افراد نسبتاً زیادی وجود دارند که بیش از ۱۰۰ سال زندگی کرده‌اند. مطالعه دقیق بر روی این گونه افراد می‌تواند به دانشمندان کمک کند تا هم رابطه بین طول عمر و روش زندگی را پیدا کنند، و هم ممکن است یک روز به زن‌های مخصوصی که سالخوردگی را کنترل می‌کنند، پی ببرند.



## واژه نامه بخش ارتباطات

**برای انجام میلیون‌ها محاسبه در ثانیه، استفاده می‌کند.**  
**ریزپردازنده:** نوعی ریزتراشه که می‌تواند محاسبات یا کنترل ماشین آلات را انجام دهد. ریزپردازنده‌ها مغز رایانه‌ها و سایر وسایل هستند.

**ریزتراشه:** یک وسیله الکترونیکی کوچک اما پیچیده که در آن میلیون‌ها ترانزیستور و سایر اجزاء بر روی یک قطعه، معمولاً از جنس سیلیکون، قرار گرفته‌اند تا یک مدار پیچیده را تشکیل دهند.

**سیستم متخصص:** نرم‌افزار رایانه‌ای که اطلاعات جزئی در مورد یک موضوع خاص را ذخیره می‌کند و برای پاسخ به سوالات، استفاده می‌کند.

**شبکه عصبی:** یک سیستم رایانه‌ای که در آن واحدهای الکترونیکی به یکدیگر متصل می‌شوند؛ به همان روشی که سلول‌های عصبی انسان به نام نورون، در مغز یک شبکه را تشکیل می‌دهند.

**شبیه‌سازی:** استفاده از رایانه برای تقلید رفتارهای بعضی از سیستم‌ها، مانند پرواز هواپیما یا یک موقعیت خطرناک در یک ایستگاه تولید برق هسته‌ای.

**عامل هوشمند:** نرم‌افزاری که به‌عنوان یک دستیار عمل می‌کند و کاربر را برای یافتن اطلاعات مربوطه، در اینترنت، کمک می‌کند. بعضی اوقات نوبوت نیز نامیده می‌شود.

**فیبر نوری:** یک رشته شیشه‌ای طولانی و نازک که اطلاعات دیجیتال بصورت ضربان‌های بسیار سریع پرتو لیزر، از داخل آن عبور می‌کند.

**کارمند از راه دور:** کسانی که در خانه کار می‌کنند و بجای رفتن به اداره، از رایانه و فناوری ارتباطات برای تماس با دنیای بیرون استفاده می‌کنند.

**گردش بسته‌ها:** راهی که اطلاعات از طریق اینترنت پخش می‌شوند، به بسته‌هایی از داده (اطلاعات) و در مسیرهای مختلف تقسیم می‌شوند.

**لیزر:** وسیله‌ای که پرتو نوری باریک یا تشعشع دیگر، که به سرعت تعبیر می‌کند و اطلاعات را در فیبر نوری حمل می‌کند.

**آنالوگ:** سیستم یا وسیله‌ای که صدا، تصاویر و غیره را به جای تبدیل به اعداد، مستقیماً با تغییر نوسانات الکتریکی کار می‌کند (دیجیتال را مشاهده کنید).

**اینترنت:** شبکه جهانی از میلیون‌ها رایانه که می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.

**باند پهن:** یک سیستم ارتباطی که می‌تواند حجم زیادی از اطلاعات را با سرعت زیاد جابجا کند.

**بایت:** واحدی برای اندازه‌گیری حجم اطلاعاتی که توسط رایانه ذخیره یا پردازش شده است. حدود ۱۰۰،۰۰۰ بایت در متن این کتاب (بخش ارتباطات) وجود دارد.

**پخش از وب سایت:** سیستمی در پخش که در آن برنامه‌ها در وب سایت‌ها پخش می‌شوند و بینندگان و شنوندگان با رایانه‌های خانگی خود و از طریق اینترنت، به این برنامه‌ها دسترسی خواهند داشت.

**ترانزیستور:** یک کلید الکتریکی بسیار کوچک که در ریزتراشه‌ها استفاده می‌شود.

**تلفن تصویری:** تلفنی که کاربران آن می‌توانند یکدیگر را ببینند. در صورت استفاده از هولوگرافی برای تولید تصاویر سه بعدی، هولوفون نیز نامیده می‌شود.

**تله رایانه:** یک ترکیب از رایانه و تلویزیون دیجیتال.

**جسگر:** وسیله‌ای که اطلاعات محیطی مانند دما، صدا و نور را برای رایانه یا ریزپردازنده فراهم می‌کنند.

**حقیقت مجازی:** سیستمی دارای یک محیط مصنوعی که تمام چیزهایی که کاربر حس می‌کند توسط رایانه کنترل می‌شوند و کاربر رفتاری از خود نشان می‌دهد گویی همه چیز در دنیای واقعی اتفاق می‌افتد.

**دیجیتال:** سیستم یا وسیله‌ای که صدا، تصاویر و سایر اطلاعات را با شکل اعداد اداره می‌کنند. سیستم جایگزین آن آنالوگ می‌باشد.

**رادیو:** یک راه ارتباطی که با فرستادن ارتعاشات الکتریکی در فضا، بدون استفاده از سیم یا کابل عمل می‌کند.

**رایانه اتمی:** یک نوع جدید رایانه که از قطعاتی کوچکتر از اتم

**هولوگرافی:** روشی که از لیزر برای تولید تصاویر سه بعدی استفاده می‌کند.

**وب جهانی:** شبکه جهانی وب سایت‌های مرتبط.

**وب سایت:** متن، نقاشی و سایر اشکالی که توسط افراد یا سازمان‌ها ساخته می‌شوند و در یک رایانه ذخیره می‌شوند و از طریق اینترنت در دسترس رایانه‌های دیگر خواهند بود.

**وسیله عکس العمل نیرو:** بخشی از مقدمات یک حقیقت مجازی که کاربر را وادار می‌کند تا فکر کند که از طرف اشیاء سه بعدی عکس العمل دریافت می‌کند.

می‌توانید جهت اطلاعات بیشتر، درباره تمام جلوه‌های فناوری و آینده، به وب سایت‌های زیر مراجعه کنید:

**ماشین هوشمند:** یک ماشین یا سیستم که از حسگرها و یک ریزپردازنده استفاده می‌کند تا هوشمند رفتار کند، برای مثال با پیش‌بینی یا یادآوری رفتارهای کاربر.

**مدارات پیچیده:** ریزتراشه را مشاهده کنید.

**مشتری مداری:** سیستمی برای تولید مواردی مانند اتومبیل یا لباس، که در آن هر محصول، برای برآورده کردن نیاز یک مشتری خاص، ساخته می‌شود.

**نوبوت:** عامل هوشمند را مشاهده کنید.

**هوش مصنوعی:** توانایی رایانه‌ها و ربات‌ها در انجام بعضی کارهای هوشمند که انسان می‌تواند انجام دهد مانند فکر کردن، استدلال کردن و تفسیر تصاویر.

## وب سایت‌ها:

[www.design.philip.com/vof/toc1/home.htm](http://www.design.philip.com/vof/toc1/home.htm)

<http://www.popsci.com>

[www.cnet.com](http://www.cnet.com)

[/robotics.jpl.nasa.gov](http://robotics.jpl.nasa.gov)

[www.yahoo.co.uk/Computer\\_and\\_Internet/Multimedia/Virtual\\_reality](http://www.yahoo.co.uk/Computer_and_Internet/Multimedia/Virtual_reality)

[www.nmsi.ac.uk/on-line/treasure/index.html](http://www.nmsi.ac.uk/on-line/treasure/index.html)

[www.yahoo.co.uk/Computer\\_and\\_Internet/history](http://www.yahoo.co.uk/Computer_and_Internet/history)

## مکان‌های جالب:

:(National Museum of America)

[Photo.si.edu/infoage.html](http://Photo.si.edu/infoage.html)

The Science Museum

Explore at Bristol

Manchester Museum of Science and Industry

Millennium Point

The National Museum of American History

(The Museum of The Moving Image (London

The National Museum of Photography, Film and Television

موزه ملی آمریکا

موزه علم و صنعت در پاریس

موزه علم (لندن)

اکتشاف در بریستول

موزه علم و صنعت در منچستر

موزه ملی عکس، فیلم و تلویزیون (برادفورد):

گالری ملی نیوم

موزه ملی تاریخ آمریکا

موزه تصاویر متحرک (لندن)



## نمایه‌ی موضوعی بخش ارتباطات

تلسکوپ ۶۸، ۶۹  
 تلفن ۳۴، ۳۵  
 تلفن ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۴۱، ۴۳  
 تلفن تصویری ۲۴  
 تلفن تصویری ۲۵، ۳۹، ۷۰  
 تلفنهای همراه ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۳۸، ۳۹  
 تلگراف ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۸  
 تلویزیون ۵۱  
 تلویزیون ۲۱، ۲۵، ۲۶، ۴۱، ۴۲، ۵۰، ۵۱، ۵۳، ۵۸

توماس ادیسوی ۴۶  
 تونی بالیمور ۶۳  
 تیم برنزر - لی ۴۰

### ج

جاروبرقی ۲۲  
 جان اف. کندی ۵۵  
 جان لوجی بیرد ۵۰  
 جرج میلیه ۴۸  
 جرم ۶۵  
 جنگ ۲۵  
 جنگ خلیج ۲۵  
 جنگ هسته‌ای ۴۰  
 جهان ۶۸

### چ

چاپ ۳۰  
 چارلز بابیج ۲۶

### ب

بازیافت ۲۳  
 بازیها ۴۲، ۴۴، ۵۴  
 بازیها (رایانه‌ها را مشاهده کنید)  
 باگبات ۶۵  
 باند پهن ۲۷، ۷۰  
 بخش اخبار ۵۴  
 برق ۲۳، ۵۰

### پ

پخش CD ۴۲، ۴۷  
 پرده ویدیویی ۴۹، ۵۱  
 پزشکان ۲۶، ۵۳، ۵۶  
 پست الکترونیکی ۳۲، ۵۳  
 پلوتون ۲۵  
 پلوتون (سیارات را مشاهده کنید)  
 پول ۵۶، ۵۷  
 پول الکترونیکی ۵۶، ۵۷

### ت

تنودور مایمان ۳۶  
 تایتانیک ۳۸  
 تایمر ۲۳  
 تراشه‌های سیلیکونی (ریز تراشه‌ها را مشاهده کنید)  
 ترانزیستور ۲۰، ۲۱، ۵۰، ۷۰  
 ترموستات ۲۳  
 تشخیص سخن ۳۰  
 تشخیص سخن (رایانه‌ها را مشاهده کنید)

ح

حافظه ۴۷

حافظه ۲۹، ۲۸

حسگر مادون قرمز ۲۲

حسگرها ۷۰، ۶۵، ۶۴، ۶۳، ۵۷، ۴۴، ۲۲

حیات مصنوعی ۴۵

حیات مصنوعی رایانه را مشاهده کنید

خ

خانه ۶۵، ۶۴، ۶۱، ۶۰، ۲۳

خانه‌های هوشمند ۶۵، ۶۴

خانه‌های هوشمند (خانه‌ها را مشاهده کنید)

خرید ۵۷، ۵۶، ۵۳

خرید (اینترنت را مشاهده کنید)

خطاطی ۲۲

د

دانشمندان ۴۵، ۴۴

دریاسالار نلسون ۵۵

دودیاب ۶۴

دوربین ویدیویی دستی ۴۸

دوربینها ۶۵، ۴۸

دوربینهای ویدیویی (دوربینها را مشاهده کنید)

دوش ۵۷

دولت ۵۵

دی.ان.ای ۶۴

دینافون ۳۵

دیود ساطع نور (LED) ۷۱

دی.وی.دی (دیسکهای چند کاره دیجیتال) ۵۸، ۴۷

۷۳

ر

راکتور هسته‌ای ۶۹، ۲۵

رابرت ویلسون ۶۸

رادار ۲۲

رادیو ۴۲، ۴۱، ۲۹، ۳۸، ۳۶، ۳۵، ۲۷، ۲۳، ۲۲

۷۰، ۶۸، ۶۴، ۶۳، ۵۴، ۵۱، ۵۰

رادیو و تلویزیون ۵۱، ۵۰

رایانه‌ها ۲۲، ۱۸

رایانه‌های شخصی ۲۷، ۲۶

رایانه‌های کوانتومی ۷۰، ۲۷

رایانه‌های کوانتومی (رایانه‌ها را مشاهده کنید)

رای گیری ۵۵، ۵۳

رای گیری (اینترنت را مشاهده نمایید)

روبات ۶۵، ۶۳، ۶۱، ۲۵، ۲۴، ۲۳

روشنایی ۲۳

ریچارد نیکسون ۳۹

ریزپردازنده ۷۰، ۲۱، ۲۰

ریزپردازنده (ریز تراشه‌ها را مشاهده کنید)

ریز تراشه ۷۰، ۶۵، ۲۸، ۲۲، ۲۰

ز

زلزله ۶۷، ۶۶، ۶۳

زندگی فرا زمینی ۶۹، ۶۸

ژ

ژرمانیوم ۲۱، ۲۰

س

ساخت سفارشی ۷۰، ۵۷، ۵۶

ساختمانها ۲۳

ساختمان‌های هوشمند (ساختمان‌ها را مشاهده کنید)

فناوری بیومتریک ۶۵، ۶۴  
فناوری دیجیتال ۷۰، ۵۱، ۴۸، ۴۷، ۴۶، ۴۲، ۳۵  
فیبر نوری ۷۰، ۴۱، ۳۷، ۳۶  
فیلم ۴۹، ۴۸  
فیلمها ۴۹، ۴۸  
فیلمها (سرگرمی را مشاهده کنید)  
فیلمهای سه بعدی ۴۹، ۴۸  
فیلمهای سه بعدی (سرگرمی را مشاهده کنید)

### ق

قطب جنوب ۶۷  
قفلها ۶۴

### ک

کار ۶۱، ۶۰  
کار از راه دور ۶۱، ۶۰  
کارتها  
کارتهای هوشمند (کارتها را مشاهده کنید)  
کارخانهها ۶۱، ۵۷، ۵۶، ۲۵

کافی نت ۲۷

کتاب ۴۱، ۳۰، ۲۹، ۲۸، ۱۸

کتابخانه ۸۵، ۲۸

کره ماه ۶۹، ۳۹

کلرو فلورو کربن (CFC) ۵۸

کلمات ۳۰

کوچک سازی ۲۲

کوین وارویک ۶۵

### گ

گرامافون ۴۷، ۴۶، ۴۲

گوگلیمو مارکنی ۳۸

ستاره دنباله دار ۶۸، ۲۵

سرگرمی ۵۱، ۴۲

سیارات ۶۹، ۶۸

سیارک ۶۹، ۶۸، ۶۳

سیستم خیره ۷۰، ۳۰

سیستم هشدار ۶۴

### ش

شبکه عصبی ۷۰، ۳۱

شبکه جهانی ۷۰، ۴۰

شبکه جهانی (اینترنت را مشاهده کنید)

شبکه عصبی (رایانهها را مشاهده کنید)

شکاف لایه اوزون ۶۷

### ض

ضبط صوت ۴۷، ۴۶

ضبط صوتها (سرگرمی را مشاهده کنید)

### ط

طراحی ۶۰، ۲۵

طوفان ۶۶، ۶۳

### ع

عکاسی ۴۸، ۴۲

عوامل هوشمند ۷۰، ۲۹، ۲۸

عوامل هوشمند (اینترنت را مشاهده کنید)

### ف

فرودگاه دنور ۲۴

فضا ۶۹، ۶۸، ۲۵

فضایما ۶۹

فضانوردان ۳۹

فناوری آنالوگ ۷۰، ۳۵

نمایش از وبسایت (اینترنت را مشاهده کنید)

نمایشگر ۲۶، ۲۷

نوبات ۲۹

نوباتها (اینترنت را مشاهده نمایید)

نوشتن ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۴۱

نیل آرمسترانگ ۳۹

و

واژه‌پرداز ۳۰

واقعیت مجازی ۴۴، ۴۵

واقعیت مجازی ۴۲، ۴۴، ۴۵، ۵۸، ۷۰

واقعیت مجازی (سرگرمی‌ها را مشاهده کنید)

وایکینگ ۲۵

وبسایت (اینترنت را مشاهده کنید)

وبسایتها ۴۰

ویدیو ۲۲، ۴۲، ۴۶، ۴۸، ۴۹، ۵۶، ۶۵

ویروسها ۲۴، ۶۵

ویروسها (رایانه‌ها را مشاهده کنید)

ویروسهای رایانه‌ای ۶۵

د

همه‌پرسی ۵۵

هنر ۴۶، ۴۸

هنر رایانه را مشاهده کنید

هواپیما ۲۲، ۲۵، ۴۶، ۶۰

هوش مصنوعی ۳۰، ۳۱، ۷۰

هوش مصنوعی رایانه را مشاهده کنید

هوشمند ۲۲، ۲۳، ۶۵

هولو فون ۳۷

هولوگرافی ۲۸، ۳۳، ۴۹، ۷۰

ی

یادگیری ۵۸، ۵۹

ل

لامپ الکتریکی ۲۱

لباس ۵۶

لیزرها ۲۶، ۳۷

لیزرها ۲۵، ۲۶، ۳۷، ۵۶، ۶۹

م

ماشین تحریر ۳۰

ماشین حساب ۲۶

ماشین لباسشویی ۲۳

ماشینها

ماشینها هوشمند ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵

ماشینهای هوشمند ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۷۰

ماشینهای هوشمند (ماشین‌ها را مشاهده کنید)

ماهواره‌ها ۳۳، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۵۰، ۵۵، ۵۶، ۶۳

۶۶، ۶۷، ۶۸

ماهواره‌های دیدبان زمین ۶۶، ۶۷

مجله ۲۹، ۴۱

مدرسه ۵۸

مراقبت پزشکی ۲۶، ۵۳، ۵۶، ۵۷

مریخ ۲۵، ۶۹

مریخ (سیارات را مشاهده کنید)

مسافرت ۶۱

معماران ۲۵، ۶۰، ۶۱

مغز ۲۸، ۲۹، ۳۱، ۵۹

موزه گونگهیم در بیلانو ۶۱

موسیقی ۴۶، ۴۷

موسیقی (رایانه‌ها را مشاهده کنید)

میکروفن ۲۲، ۲۷

ن

نمایش از وبسایت ۵۱، ۷۰

## واژه‌نامه بخش ماشین‌ها

هستند.

**ریز تراشه:** یک وسیله الکترونیکی کوچک اما پیچیده است که در آن، میلیون‌ها ترانزیستور و سایر اجزاء برای تشکیل یک «مدار مجتمع» بر روی یک تکه ماده جداگانه، معمولاً سیلیکون، نصب شده‌اند.

**زمینه‌سازی:** یعنی تغییر دادن تمام محیط یک سیاره و جو آن، تا گیاهان و جانوران کره زمین بتوانند در آنجا زندگی کنند.

**شکافت هسته‌ای:** عبارت است از شکافت هسته اتمها یا مولکولها برای تولید مقدار بسیار زیاد انرژی.

**عملیات از راه دور:** سیستمی است که به ما امکان می‌دهد تا ماشینی را از فاصله‌ای دور هدایت کنیم یا به کار اندازیم.

**فرا صوت:** یک سیستم حسگر است و از صداهای دارای فرکانس بسیار بالا که از محدوده شنوایی انسان خارج است، استفاده می‌کند.

**قوة جاذبه:** نیروی جاذبه‌ای است که بین دو جسم وجود دارد.

**کارت هوشمند:** کارتی است که درون آن ریزپردازنده‌ای ساخته شده و دارای اطلاعاتی شخصی است که برای کارهای مختلف، مانند خرید یا امور بانکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**لاستیک بادی:** یک دستگاه انتقال نیروست که برای تولید انرژی، از گازهایی مانند هوا استفاده می‌کند.

**لیزر پرتو بسیار متمرکز نور یا تشعشعات دیگر است که از آن برای بریدن اشیاء یا حمل اطلاعات از میان فیبرهای نوری استفاده می‌شود.**

**ماشین هوشمند:** ماشین یا دستگاهی است که از حسگرها و یک ریزپردازنده استفاده می‌کند تا، برای مثال، با به یاد آوردن یا پیش بینی کردن اعمال کاربر بتواند هوشمندانه عمل کند.

**مخفی کاری:** یعنی مجموعه‌ای از فناوریها که با یکدیگر عمل می‌کنند تا یک وسیله نقلیه (معمولاً یک هواپیما) کمتر در دید رادار یا سایر ردیابها قرار گیرد.

**منابع قابل تجدید:** عبارت‌انداز مواد و انرژی‌هایی که بدون نگرانی از تمام شدنشان می‌توان از آنها استفاده کرد. نمونه‌هایی از منابع قابل تجدید عبارت‌انداز انرژی خورشیدی، انرژی امواج و

**آبرودینامیک:** یعنی طراحی شکل ماشین به صورتی باشد که بتواند داخل گاز یا مایع، نرم‌تر و کارآمدتر حرکت کند.

**آبرسانایی:** یعنی اینکه بعضی مواد در دمای بسیار پایین می‌توانند الکتریسته را با کمی مقاومت از خود عبور دهند.

**ارتباطات راه دور:** یعنی فرستادن و گرفتن پیامهای حامل اطلاعات از فاصله‌ای دور، تلفن، رادیو و تلویزیون نمونه‌هایی از ارتباطات راه دور هستند.

**انرژی حرارت زمین:** انرژی‌ای است که با استفاده از حرارت درون زمین به وجود می‌آید.

**انرژیهای جایگزین:** به هر منبع انرژی که به سوزاندن سوخته‌های فسیلی (گاز، زغال سنگ، و نفت) یا انرژی هسته‌ای نیاز نداشته باشد گفته می‌شود. انرژیهای جایگزین شامل انرژی حرارت زمین، انرژی خورشیدی و انرژی برقی می‌شوند.

**بازیافت:** برگرداندن مواد زائد به شکل مواد قابل استفاده است؛ مثلاً تولید کاغذ روزنامه از کاغذهای باطله بازیافت شده.

**بیومتریک:** سنجش خصوصیات فرد است؛ از اثر انگشت و دست گرفته، تا خصوصیات چشم.

**ترانزیستور:** یک کلید الکترونیکی کوچک است. این کلید در مدار الکتریکی، جایگزین لامپهای خلاء که دست و پاگیر و کمتر قابل اعتماد بودند، شد و باعث ساخته شدن ریز تراشه‌های کوچک و قدرتمند گردید.

**حسگر:** وسیله‌ای است که برای رایانه‌ها و ریزپردازنده‌ها اطلاعاتی درباره محیط اطرافشان از قبیل درجه حرارت، صدا، حرکت یا نور فراهم می‌کند.

**خودمختار:** کلمه‌ای است که برای توصیف یک ماشین به کار می‌رود و معمولاً روباتی است که برای انجام تمام کارهای خود به یک نفر کنترل کننده وابسته نیست.

**رادیواکتیویته:** یعنی آزاد شدن انرژی الکترو مغناطیسی از هسته اتمهای ناپایدار. این نوع انرژی را تشعشع نیز می‌نامند.

**ریزپردازنده:** نوعی ریز تراشه است که قابل برنامه ریزی برای انجام محاسبات یا کنترل ماشین آلات می‌باشد. ریزپردازنده‌ها بخش متفکر بسیاری از ماشین‌ها از جمله روبات‌ها و رایانه‌ها

محصولات کشاورزی.

**مواد مرکب:** به مواد مصنوعی‌ای گفته می‌شود که با ترکیبی از مواد مختلف به یکدیگر بافته یا چسبیده شده‌اند.

**نانوتکنولوژی:** فناوری‌ای است که در مقیاس نانومتر ساخته شده و کار می‌کند. یک نانومتر برابر با یک هزار میلیونوم متر است.

**هم جوشی هسته‌ای:** یعنی وادار کردن اتمها به اینکه با یکدیگر برخورد کنند و به هم جوش بخورند تا نیروی بالفعل بسیار زیادی تولید شود. هم جوشی همان فرایندی است که در هسته خورشید انجام می‌شود.

**هوش مصنوعی:** عبارت است از توانایی ماشین‌ها برای انجام کارهای هوشمندانه‌ای مانند تصمیم گیری براساس اطلاعات داده شده.

**واقعیت مجازی:** دستگاهی است که از رایانه‌ها استفاده می‌کند و یک محیط مصنوعی به وجود می‌آورد که انسان می‌تواند با آن تعامل داشته باشد.

SMA مخفف shape memory alloy است. ماده‌ای جدید که می‌تواند شکل اولیه خود را به یاد آورد و در صورت دستکاری شدن، به حالت اولیه خود بازگردد.

## وب سایتها:

وب سایت‌های زیادی در ارتباط با ماشین‌ها و فناوری و چگونگی پیشرفت آن‌ها در آینده وجود دارد.

- اگر علاقه‌مندید بیشتر درباره نانوتکنولوژی و میکروماشین‌ها بدانید، نقطه آغاز خوبی در سایت زیر خواهید یافت:

<http://www.lucifer.com/~sean/n-mnt.html>

- برای اطلاع از گزارشهای آخرین دقایق مأموریت شاتل‌های فضایی و چگونگی پیشرفت در سازه‌های ایستگاه فضایی بین‌المللی، سایت رسمی ناسا را مشاهده نمایید:

<http://spaceflight.nasa.gov/station/index.html>

- شما می‌توانید در سایت زیر، آدرس بسیاری از آزمایشگاههای روبات شناسی را در سراسر دنیا بیابید:

[http://ranier.hq.nasa.gov/telerobotics\\_page/coolrobots.html](http://ranier.hq.nasa.gov/telerobotics_page/coolrobots.html)

- آزمایشگاههای MIT در چندین دهه، طلایه دار پیشرفت ماشین‌ها و فناوریها بوده‌اند. آن‌ها یک محله جالب و جذاب به نام «Technology Review» منتشر کرده‌اند. شما می‌توانید نسخه اینترنتی آن‌را در سایت زیر مشاهده کنید:

<http://www.techreview.com/currnt.htm>

- با مشاهده این سایت، اطلاعات خود را درباره روبات‌ها، روبات‌شناسی و ماشین‌های خودکار افزایش دهید:

<http://www.frc.ri.cmu.edu/robotics-faq/>

- با مشاهده سایت زیر، به چگونگی زمینه‌سازی سیارات دیگر مانند مریخ آشنا شوید:

<http://www.concentric.net/~stysk/uststuff/terraform.htm>

- اخبار راجع به آخرین پیشرفت‌های فناوری و آینده آن‌ها را در سایت زیر بیابید:

<http://www.popsoci.com/>

- و در آخر، برای مشاهده مجموعه‌ای جذاب و حیرت آور از انرژی، ماشین آلات آینده و روش زندگی انسان در اواسط قرن بیست و یکم، سری به سایت زیر بزنید:

<http://web0.tiac.net/users/seeker/IT21stlinks.html>

## مکان های جالب:

بسیاری از موزه‌ها و مراکز علمی در سرتاسر جهان برای نشان دادن برخی از آخرین دستاوردها و تحولات آینده در زمینه ماشین‌ها و فناوری، نمایشگاههایی برگزار می‌کنند. بعضی از آن‌ها عبارت از:

The Science Museum (London)

موزه علوم (در لندن)

The Imperial War Museum (London)

موزه جنگ سلطنتی (در لندن)

The Museum of Science and Industry (Manchester)

موزه علم و صنعت (در منچستر)

The National Air and Space Museum (Washington,D.c)

موزه ملی فضا و هوا (در شهر واشنگتن)

The California Scence Center (Exposition Park, Los Angeles)

موزه علوم کالیفرنیا (در لوس آنجلس)

## نمایه‌ی موضوعی بخش ماشین‌ها

انتخابات (اینترنت را مشاهده کنید)  
 انرژی خورشیدی ۱۲۷، ۱۴۳، ۱۵۴  
 اهالی اسکاندیناوی ۱۲۹  
 ای بی ام (IBM) ۲۲۱، ۱۲۵  
 ایستگاه وب (اینترنت را مشاهده کنید)  
 اینترنت  
 - اخبار ۱۵۸، ۱۵۹  
 - آریانت ۱۴۴  
 - ارسال بسته‌ها ۱۴۵  
 - آموزش ۱۶۲، ۱۶۳  
 - انتخابات ۱۵۸، ۱۵۹  
 - ایستگاه وب ۱۵۵  
 - خرید ۱۵۷، ۱۶۰، ۱۶۱  
 - رادیو و تلویزیون ۱۴۶، ۱۵۵  
 - زندگی مصنوعی ۱۴۹  
 - عامل هوشمند ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۷۴  
 - قالب‌ریزی وب سایت ۱۵۵، ۱۷۴  
 - کار از راه دور ۱۶۴  
 - کافی نت ۱۳۱  
 - نوبوت ۱۳۳  
 - وب جهانی ۱۷۴  
 - وب سایت ۱۴۳  
 - ویروس (رایانه را مشاهده کنید)  
 - ویروس رایانه‌ای ۱۶۹

ب

بازی (سرگرمی را مشاهده کنید)  
 باگ بوت ۱۶۹  
 باند پهن ۱۳۱، ۱۷۴

الف

آب و هوا ۱۷۰، ۱۷۱  
 ابر رایانه (رایانه را مشاهده کنید)  
 ابزارهای وظائف دوگانه (CCD)  
 اتومبیل ۱۲۷، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۵۷، ۱۶۱  
 اجاق گاز ۱۲۶، ۱۲۷  
 اخبار (اینترنت را مشاهده کنید)  
 ادوارد موبیرج ۱۵۳  
 ادوین آلدین ۱۴۳  
 آریالنت (اینترنت را مشاهده کنید)  
 ارتباطات ۱۳۶، ۱۴۵  
 - اخبار ۱۵۸، ۱۵۹  
 - اینترنت ۱۴۴، ۱۴۵  
 - تلفن ۱۱۹، ۱۳۸  
 - رادیو ۱۴۲، ۱۴۳  
 - کار از راه دور ۱۶۴، ۱۶۵  
 - لیزر ۱۴۰، ۱۴۱  
 ارسال بسته‌ها (اینترنت را مشاهده کنید)  
 آرتو ینزیاس ۱۷۲  
 استریو ۱۴۶، ۱۵۱  
 استفان بنتون ۱۵۳  
 اطلاعات ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۴۱، ۱۴۲  
 اطلاعات تلفنی ۱۳۹  
 الکتریسته ۱۳۷، ۱۵۴  
 الکساندر گراهام بل ۱۳۸  
 آلودگی ۱۲۷، ۱۶۵، ۱۶۸، ۱۷۰، ۱۷۱  
 آلودگی صوتی ۱۵۱  
 امور بانکی ۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۵  
 آموزش ۱۶۲، ۱۶۳

پ

پخش CD ۱۵۱، ۱۴۶  
پرداخت الکترونیکی ۱۶۰، ۱۶۱  
پردازشگر جهانی ۱۳۴  
پست الکترونیکی ۱۳۶، ۱۵۷  
پول ۱۴۳، ۱۷۳

ت

تنودور مایمان ۱۴۰  
تایپانیک ۱۴۲  
تایمر ۱۲۷  
تراشه سیلیکونی (ریز تراشه را مشاهده کنید)  
ترانزیستور ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۵۴، ۱۶۰  
ترموستات ۱۲۷  
تلسکوپ ۱۷۲، ۱۷۳  
تلفن ۱۱۹، ۱۲۵، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۴۵، ۱۴۸

د

تلفن تصویری ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۳، ۱۷۴  
تلفن سیار ۱۲۵، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۲، ۱۴۳  
تلفن هولوگرافی ۱۴۱  
تلگراف ۱۴۲  
تلویزیون ۱۲۵، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۵۴  
۱۵۵، ۱۵۷، ۱۶۲  
توماس ادیسون ۱۵۰  
تونی بولیمور ۱۶۷  
تیم برنرلی ۱۴۴

ج

جاروبرقی ۱۲۶  
جان اف کندی ۱۵۹  
جان لوجی بیرد ۱۵۴  
جرج میلیه ۱۵۲  
جرم ۱۶۹  
جنگ ۱۲۹  
جنگ خلیج ۱۲۹  
جنگ هسته‌ای ۱۴۴

چ

چاپ ۱۳۴  
چارلز بابیج ۱۳۰  
چرخه ۱۲۷

ح

حسگر ۱۲۶، ۱۴۸، ۱۶۱، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۴  
حسگر مادون قرمز ۱۲۶  
حقیقت مجازی (سرگرمی را مشاهده کنید)

خ

خانه ۱۲۷، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۸، ۱۶۹  
خانه هوشمند ۱۶۸، ۱۶۹  
خرید (اینترنت را مشاهده کنید)  
خطاطی، خوشنویسی ۱۳۵

ذ

دانشمند ۱۴۸، ۱۴۹  
دریاسالار نلسون ۱۵۸  
دکتر ۱۳۰، ۱۵۷، ۱۶۰  
دوربین ۱۵۲، ۱۶۹  
دوربین ویدئو ۱۲۶، ۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۶۰  
دولت ۱۵۹  
دی ان ای (DNA) ۱۹۵  
دیسک چند منظوره دیجیتال (DVD) ۱۵۲، ۱۶۲  
۱۷۷  
دیسکهای فشرده ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۶۲

ز

رابرت ویلسون ۱۷۲  
رادار ۱۲  
راديو ۱۲۵، ۱۳۱، ۱۳۷، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۴۳  
۱۴۵، ۱۴۶، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۸، ۱۶۷، ۱۷۲، ۱۷۴  
راکتور هسته‌ای ۱۲۹، ۱۷۳  
رایانه ۱۲۲، ۱۳۵



### ش

شبکه عصبی (رایانه را مشاهده کنید)  
 شناسایی کلام (رایانه را مشاهده کنید)  
 شهاب سنگ ۱۶۷، ۱۷۲، ۱۷۳

### ض

ضبط صوت (سرگرمی را مشاهده کنید)

### ط

طراح ۱۲۹، ۱۶۴  
 طوفان ۱۶۷، ۱۷۰

### ع

عامل هوشمند (اینترنت را مشاهده کنید)  
 عکاسی ۱۴۶، ۱۵۲

### ف

فرودگاه دنور ۱۲۸  
 فضا ۱۲۹، ۱۷۲، ۱۷۳  
 فضاپیما ۱۷۳  
 فضانورد ۱۴۳  
 فناوری آنالوگ ۱۳۹، ۱۷۴  
 فناوری دیجیتال ۱۳۹، ۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۷۴، ۱۵۵  
 فناوری طبیعی ۱۶۸، ۱۶۹  
 فیبر نوری ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۵، ۱۶۴، ۱۷۴  
 فیلم (سرگرمی را مشاهده کنید)  
 فیلم D ۳ (سرگرمی را مشاهده کنید)

### ق

قالب‌ریزی وب سایت  
 (اینترنت را مشاهده کنید)  
 قطب جنوب ۱۷۱  
 قفل ۱۶۸

- ابررایانه ۱۳۰، ۱۳۱

- اینترنت ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۸

- بازی ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۴۹

- تلویزیون ۱۵۵

- حافظه ۱۳۲، ۱۳۳

- حسگر ۱۲۶

- حقیقت مجازی ۱۴۸، ۱۴۹

- رایانه‌های شخصی ۱۳۱، ۱۳۲

- رایانه‌های کوانتومی ۱۳۱، ۱۷۴

- ریزپردازنده ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۷۴

- زندگی مصنوعی ۱۴۹

- سرویس اخبار ۱۵۸

- شبکه عصبی ۱۳۵، ۱۷۴

- شناسایی کلام ۱۳۴

- فیلم ۱۵۲، ۱۵۳

- کار از راه دور ۱۶۴، ۱۶۵

- لامپ ۱۲۵

- موسیقی ۱۵۰، ۱۵۱

- هنر ۱۵۱، ۱۵۲

### س

سرگرمی ۱۴۶، ۱۵۵

- حقیقت مجازی ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۶۲، ۱۷۴

- رادیو و تلویزیون ۱۵۴، ۱۵۵

- ضبط صوت ۱۵۰، ۱۵۱

- فیلم ۱۵۲، ۱۵۳

- فیلم D ۱۵۲، ۱۵۳

سفر ۱۶۵

سوراخ اوزون ۱۷۱

سیاره پلوتون ۱۲۹

سیاره مریخ ۱۲۹، ۱۷۳

سیستم متخصص ۱۳۴، ۱۷۴

سیستم‌های هشداردهنده ۱۶۸

ک

ماهواره‌های مراقب زمین ۱۷۱، ۱۷۹  
مجله ۱۳۳، ۱۴۵  
مدرسه ۱۷۲  
مراقبت درمانی ۱۳۰، ۱۵۷، ۱۶۰، ۱۶۱  
مشتري مداری ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۷۴  
مصرف زباله ۱۲۷  
معماران ۱۲۹، ۱۶۴، ۱۶۵  
مغز ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۵، ۱۶۳  
موزه گوگنهم (بیلیانو، اسپانیا) ۱۲۹  
موسیقی (رایانه را مشاهده کنید)  
میکروفون ۱۲۶، ۱۳۱

ن

نمایشگر ۱۳۰، ۱۳۱  
نمایشگر اتساع نور (LED) ۱۷۵  
نمایشگر ویدئو ۱۵۳، ۱۵۵  
نوبوت (اینترنت را مشاهده کنید)  
نوشتن ۱۱۷، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵  
نیل آرمسترانگ ۱۴۳

ه

هستی ۱۷۲  
هنر (رایانه را مشاهده کنید)  
هوا ۱۶۷، ۱۷۰، ۱۷۱  
هواپیما ۱۲۶، ۱۲۹، ۱۴۸، ۱۶۴  
هوش مصنوعی (رایانه را مشاهده کنید)  
هولوگرافی ۱۳۲، ۱۳۷، ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۷۴

و

وب جهانی (اینترنت را مشاهده کنید)  
وب سایت (اینترنت را مشاهده کنید)

کار ۱۶۴، ۱۶۵

کار از راه دور ۱۶۴، ۱۶۵

کارتهای حافظه ۱۵۱

کارتهای هوشمند ۱۲۶، ۱۶۱

کارخانجات ۱۲۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۵

کافی نت ۱۳۱

کام کوردر ۱۵۲

کتاب ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۴۵، ۱۶۲

کتابخانه ۱۳۲، ۱۶۲

کلرو فلورو کربن (CFC) ۱۹۸

کنترل فعال آلودگی صوتی ۱۵۱

کوچک سازی ۱۲۵

کوبین وارویک ۱۶۹

گ

گرامافون ۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۱

گوگلیلمو مارکونی ۱۴۲

ل

لباس ۱۶۰

لغات ۲۰

لیزر ۱۲۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۶۰، ۱۷۳

م

ماشین تایپ ۱۳۴

ماشین حساب ۱۳۰

ماشین لباسشویی ۱۲۷

ماشین‌های هوشمند ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۷۴

۱۷۴

ماهواره ۱۳۷، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۵۴، ۱۵۹، ۱۶۰

۱۶۷، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲

## واژه‌نامه بخش زندگی روزمره

**مورد عمل ایجاد می‌گردد تا جراح بتواند درون بدن بیمار را ببیند و او را عمل کند.**

**لیزر:** اشعه‌ای از نور یا تشعشعات دیگر که شدت متمرکز شده و از آن برای بریدن اجسام و یا انتقال اطلاعات توسط فیبرهای نوری استفاده می‌کنند.

**نیروی پرواز مغناطیسی:** نیروی دافعه مغناطیسی که باعث جدا شدن مغناطیسها از یکدیگر می‌شود. با استفاده از این نیرو که به مقدار زیادی در مغناطیسهای قوی وجود دارد می‌توان قطارهای مسافری را در هوا با سرعتی بیش از ۴۵۰ کیلومتر در ساعت به حرکت در آورد.

**مگنتو هیدرو دینامیک (magnetohydrodynamic):** روشی جدید برای به حرکت در آوردن وسایل حمل و نقل دریایی. در این روش، آهن‌رباهای پر قدرتی درون لوله‌هایی که از آب دریا پر شده‌اند، ایجاد نیروی الکتریسیته بسیار قوی می‌کنند.

سیستمهای عبور جمعی و سائلی از قبیل قطارهای زیرزمینی، پیاده‌روهای متحرک و شبکه اتوبوسرانی که برای نقل و انتقال تعداد بسیار زیادی از مردم طراحی شده‌اند.

**جراحی غیر مهاجم:** نوعی عمل جراحی که وابسته به فناوری است و با ایجاد برش یا برشهای مختصری در بدن بیمار انجام می‌گیرد.

**فارمینگ (pharming):** تولید محصولات دارویی مخصوصاً داروهایی که به وسیله تغییر ژنتیکی نباتات یا حیوانات به دست می‌آید. این روش که امروزه هنوز مراحل اولیه خود را می‌گذراند می‌تواند به تولید داروهای ارزان قیمت بیانجامد و به صورت شیر یا گیاهانی که حاوی واکسنهایی برای بیماریهای انسانی هستند به کار رود.

**آبرودینامیک:** دوکی شکل کردن وسایل نقلیه به ویژه اتومبیلها، قایقها و هواپیماها به صورتی که بتوانند وقتی حرکت می‌کنند، در مقابل هوا یا آب، کمترین مقاومت را داشته باشند.

**جراحی از راه دور:** قابلیت ارسال اطلاعات مهم پزشکی از طریق

**تکنولوژی زیستی:** استعمال موجودات زنده در صنعت، کشاورزی و علوم.

**مشابه‌سازی:** فرایندی که در آن، موجودات زنده شبیه به هم از یک سلول ایجاد می‌شوند بدون آنکه عمل لقاح صورت گیرد. این موجود جدید یا کلون (clone) از لحاظ جسمی و ژنتیکی با سلول مادر یکسان است.

**باروری ابرها:** استعمال مواد شیمیایی بر روی ابرها به منظور ایجاد باران.

**کرایونیکس (cryonics):** حفظ جسد انسان در دمای پائین به امید اینکه در آینده، تکنولوژی پزشکی بتوانند آن را زنده کند. شیرین‌سازی: جدا کردن نمک و دیگر املاح از آب دریا به منظور تهیه آب شیرین.

**دی.ان.ای:** یک مولکول پیچیده به شکل دو مارپیچ که شامل کد ژنتیکی موجود زنده است.

**ژن درمانی:** تشخیص ژنهایی که باعث بیماریهای خاصی می‌شوند و جایگزینی آنها با ژنهای سالم.

**مهندسی ژنتیک:** انتقال ژنها بین گونه‌های مختلف برای خلق گونه‌های جدیدی که به طور طبیعی در طبیعت ایجاد نمی‌شوند. **ژنوم (genome):** مجموع تمام دی.ان.ای که در یک گونه وجود دارد.

**ground effect craft** وسائط نقلیه‌ای هستند که اغلب برای حمل و نقل در دریا به کار می‌روند و باله‌هایی دارند که نیروی بالا برنده ایجاد می‌کنند. آنها می‌توانند با سرعت زیادی در نزدیکی سطح آب پرواز کنند.

**هایپرسونیک (hypersonic):** اصطلاحی که برای سرعتهایی بالاتر از پنج برابر سرعت صوت به کار می‌رود. سرعت صوت در سطح دریا ۱۲۲۵ کیلومتر در ساعت است.

**قلاب اطلاع رسانی تحولات شگرفی که در طرز کار کردن مردم پیش آمده و چگونگی مبادله اطلاعات به وسیله رایانه‌ها و وسایل خبراتی پیشرفته.**

**عمل جراحی مهاجم:** عملی که طی آن، شکاف بزرگی در محل

شبکه رایانه‌ای؛ به طوری که حتی اگر بیمار و پزشک در دو محل مختلف باشند، تشخیص مرض امکان پذیر باشد.

کار از راه دور؛ انجام کار در داخل خانه با استفاده از فناوریهای نظیر رایانه، اینترنت و دورنگار؛ به طوری که کارمند از دورن خانه با اداره مرکزی و ارباب رجوع در ارتباط باشد.

**مهندسی بافت:** ساخت اعضاء مصنوعی بدن با استفاده از روشهای مختلف.

موجودات دارای ژنهای پیوندی هر موجود زنده‌ای که ترکیب ژنتیکی آن دستکاری شده و تغییر یافته؛ به طوری که یک یا چند ژن خود را از گونه دیگری گرفته است.

**واقعیت مجازی (Virtual Reality):** دستگاهی که با استفاده

از رایانه‌ها و حسگرها قادر است محیطی مصنوعی ایجاد کند تا انسان کاربر بتواند به طور واقعی با آن روابط متقابل داشته باشد.

**ویروس:** یک موجود بسیار ریز که درون سلولهای حیوانات، گیاهان و حتی باکتریها زندگی می‌کند. ویروسها فقط می‌توانند درون سلولها تولید مثل کنند و اغلب باعث بیماری می‌شوند. در رایانه، ویروس عبارت است از برنامه‌ای که خود به خود تکرار می‌شود و اغلب باعث ایجاد اشکال می‌گردد؛ به طوری که به دیگر برنامه‌ها آسیب می‌رساند و اطلاعات را از حافظه رایانه پاک می‌کند.

## وب سایتها:

هزاران وب سایت یافت می‌شود که به فناوری در زندگی انسان ارتباط دارد. در اینجا تعدادی از آنها آمده است:

دنیای فردا (Tomorrows World) از جمله برنامه‌های شبکه بی.بی.سی است که وب سایتی دارد که آخرین اخبار مربوط به فناوری در قرن بیست و یکم را ارائه می‌دهد. این وب سایت را می‌توان به نشانی زیر پیدا کرد:

<http://www.bbc.co.uk/tw/index.html>

برای اینکه قسمتهای درونی و بیرونی خانه‌هایی را که احتمالاً در آینده ساخته می‌شوند ببینید، از این وب سایت دیدن کنید:

<http://users.netmatters.co.uk/dbb/fhouse.html>

چشم انداز شگفت‌انگیز تعداد بسیاری از وسایل نقلیه که در آینده ساخته می‌شوند و ground effect vehicle نام دارند را در وب سایت ذیل ببینید:

<http://www.io.tudelft.nl/twaio/edwin/htme/index.htm>

نشریه علمی Scientific American مجله‌ای وزین است که موفقیت‌های مهم علمی را به اطلاع خوانندگان می‌رساند و درباره آینده، پیش‌گویی می‌کند. برای آگاهی از آینده حمل و نقل، پزشکی، پیش‌بینی وضعیت آب و هوا و نیز تولید مواد غذایی می‌توانید این مجله را به نشانی ذیل ورق بزنید:

<http://www.sciam.com>

مجله آمریکایی Popular Science آخرین پیشرفتهای فناوری و اثرات آن را بررسی می‌کند. این وب سایت را می‌توانید به نشانی زیر پیدا کنید:

<http://www.popsci.com>

شما می‌توانید درباره پیشرفتهایی در زمینه حمل و نقل زمینی، دریایی و هوایی، مطالبی را به این نشانی پیدا کنید:

<http://www.pbs.org/wgbh/nova/barrier>

چنانچه مایلید درباره مسافرت و حمل و نقل، چه در حال حاضر و چه آینده، بیشتر بدانید، سری به بزرگترین فهرست منابع و رابط مسافرت و حمل و نقل در اینترنت بزنید. آن را می‌توانید به نشانی ذیل پیدا کنید:

<http://www.obd.nl/otto/liste.htm>

برای آگاهی بیشتر درباره پروژه ژنوم انسانی Human Genome Project به سایت ذیل مراجعه کنید:

<http://www.ornl.gov/TechResources/Human-Genome/home.html>

بزرگترین مؤسسه خیریه تحقیقات پزشکی در دنیا، ولکام تر است (Wellcome Trust) نام دارد. این مؤسسه دارای وب سایت گسترده‌ای است که حاوی اطلاعاتی عمیق درباره پیشرفتهای پزشکی و تکنولوژی زیستی می‌باشد. شما می‌توانید آن را به نشانی زیر پیدا کنید:

<http://www.wellcome.ac.uk>

## مکان های جالب :

برخی از موزه‌ها و مراکز علمی در سرتاسر جهان برای نشان دادن آخرین دستاوردها و تحولات آینده در زمینه زندگی روزمره انسان، نمایشگاه‌هایی برگزار می‌کنند. آن‌ها عبارت‌اند از:

The Centre for Alternative Technology ( Powys in Wales)

مرکز فناوری جایگزین ( در ویلز ، انگلستان)

Millennium Point (Birmingham)

پایان هزاره ( در بیرمنگام، انگلستان)

The Science Museum (London)

موزه علوم (در لندن)

Henry Ford Village (USA)

دهکده اتومبیل‌های هنری فورد (در امریکا)

The National Air and Space Museum (Washington.D.C)

موزه ملی فضا و هوا(شهر واشنگتن)

Singapore Science Center

مرکز علوم سنگاپور

## نمایه‌ی موضوعی بخش زندگی روزمره

انرژی هسته‌ای ۷۱، ۸۲، ۸۶، ۸۷، ۱۱۲، ۱۱۳

۸۲، ۸۶، ۸۷، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۵۲

- راکتورها ۸۲، ۸۶، ۸۷

- شکافت ۸۶، ۸۷، ۱۲۲

- هم‌جوشی ۸۱، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۱۲۲

ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) ۱۱۷، ۱۲۷

ایستگاه فضایی میر ۱۱۸

ایستگاههای فضایی ۱۰۵، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹

ایسلند ۸۹

اینترنت ۹۶، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱

پ

باتریها ۸۲، ۹۲، ۹۳، ۱۰۶

باتریهای طبیعی ۸۲، ۴۸

باروت ۹۴، ۹۸

بارون فون ریشتوفن ۱۰۰

بازیافت ۱۰۶، ۱۲۰، ۱۲۲

باکمینیستر فولرین ۸۰

برچسب الکترونیکی ۹۶

بمب اتم ۹۴

بمب افکن لاکهید B۲ ۹۷

بمبها ۹۴، ۱۰۱، ۱۱۲

بیومتریک ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۲۲

پ

پارچه‌های الکتریکی ۸۱، ۱۰۶

پرواز مغناطیسی ۹۳

پروژه مشترک اروپایی «توروس» ۸۷

پشم شیشه ۸۱

آ-۱

آتشفشان ۸۹، ۱۱۳

آزمایشگاه ۱۱۸

آر.باکمینیستر فولر ۸۰

آلودگی ۷۹، ۸۴، ۸۶، ۸۷، ۸۸

آلیاژهای ابقاء حالت ۸۱، ۱۲۲

ابر رسانایی ۸۱، ۹۳، ۱۲۲

اتمها ۷۸، ۸۰، ۸۷، ۸۹

اجاق میکروویو ۱۰۵، ۱۰۶

ادارات ۷۷، ۸۱، ۱۰۸

اسباب بازیها ۱۰۸

استار ۱۰۳

استخراج معدن ۸۴، ۹۵، ۱۱۵

اصطکاک ۹۲، ۹۳

اقامتگاههای زیر آبی ۱۱۵

آلساندرو ولنا ۹۲

امور بانکی ۱۱۱، ۱۱۰

انرژی ۸۲، ۸۴

الکتریسیته ۸۲، ۸۵، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱

۹۳

- امواج ۸۲، ۹۱

- بار ۹۰، ۹۱

- بخار ۸۲، ۸۸، ۸۹

- برقابی ۹۰

- جزر و مد ۸۹، ۹۱

- حرارت زمین ۸۹، ۱۲۴

- خورشیدی ۷۹، ۸۲، ۸۸، ۸۹، ۹۸، ۱۰۶

۱۲۰

- سوخته‌های فسیلی ۸۴، ۸۵

پلاستیک تقویت شده با شیشه (GRP) ۱۴۳

پول ۱۱۱، ۱۱۰

پویش گر الکترونیکی دست ۱۱۱

پیل ولتیک ۹۲

ت

ترانزیستور ۱۲۲، ۷۶

تفکیک تصاویر ۹۶، ۹۷

تفنگ تهاجمی ۹۹

تلویزیون مدار بسته ۱۱۱

توپها ۹۴، ۹۸

توربین گازی با چرخه‌های ترکیبی ۸۴

توربین‌ها ۸۴، ۸۸، ۹۰، ۹۱

نو کاماک ۸۶، ۸۷

نولید انبوه ۷۰، ۷۴، ۷۵

نیربار ۹۸

نیربار ماکسیم ۹۸

ج

جاذبه ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۱، ۱۲۲

جاسوسان ۹۶

جاسوسی ۹۶، ۹۷، ۱۱۱

جان گلن ۱۱۶

جراحی ۷۱، ۷۸، ۷۹

جریان الکترونیک ۱۱۰، ۱۱۱

جلیقه ضد گلوله ۹۸، ۱۰۳

جنبشی ۱۰۶، ۱۰۷

جنگ جهانی اول ۱۰۰، ۱۰۲

جنگ جهانی دوم ۱۰۱، ۱۰۲

جنگ خلیج ۱۰۱

جیسون جی آر ۱۱۵

ز

زخه‌های آبی ۸۲، ۹۰

زرنوبیل ۸۶

زمن زن ۱۰۸

حرکت حساب شده سیال ۹۲

حفاری ۸۴، ۸۵، ۸۹، ۱۱۵

خ

خرید ۷۵، ۱۰۴، ۱۱۰، ۱۱۱

خط تولید ۷۰، ۷۲، ۷۴، ۷۵

خودکارسازی ۷۱، ۷۴، ۱۰۴

ی

دانمارک ۹۰

دستگاه اسکن عنبر ۱۱۰، ۱۱۱

دستگاه مکانیکی ریز الکترونیک ۷۶

دستگاههای ارتباطی ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۸

دستگاههای امنیتی ۱۰۶، ۱۱۰، ۱۱۱

دستگاههای راهنما ۱۰۹

- خرید ۱۰۴، ۱۱۱

- روبات شماره (۳) ۱۳۵

- روباگ شماره (۳) ۷۷

- «مقیم» ۱۲۰

دستیار شخصی ۱۰۸، ۱۰۹

- سیستمهای چند روباته ۷۷

- نانوروبات ۷۱، ۷۹

- تعمیرکار ۷۵، ۸۵، ۸۹

دفاع ۹۶، ۹۷، ۹۹

دوربینها ۹۶، ۱۱۹

ر

رادار ۹۶، ۱۰۱

راديو اکتیویته ۸۶، ۸۷، ۱۱۳، ۱۲۲

راکتور هسته‌ای «دونری» ۸۷

راکتورهای تندز ۸۷

رالف مرگل ۷۸

رایانه‌ها ۷۷، ۸۲، ۹۲، ۹۳، ۹۷، ۱۰۸

روبات‌شناسی ۷۲، ۷۳، ۷۷، ۱۱۹

روبات مقیم ۱۲۰

روبات یونیمیت ۷۰، ۷۲

- آتش‌افروز ۹۵، ۱۰۰، ۱۰۱

- آتش‌نشانی ۱۱۲، ۱۱۳

- بالگردها ۷۶

- پیاده نظام ۱۰۳

- حشره مانند ۱۰۰، ۱۰۱

- خانگی ۱۰۵، ۱۰۸، ۱۰۹

- خطر روبات‌ها ۱۱۲، ۱۱۳

- دانه ۱۱۳

- دستگاه‌های پرتاب ۱۰۱

- صنعتی ۷۰، ۷۱، ۷۵، ۱۰۸، ۱۱۲

- عصای راهنما ۱۰۹

- مراقب ۱۰۸، ۱۰۹

- معلم خانگی ۱۰۸

روبات‌های جهانی راسوم ۷۲

روبات‌های خودکار ۷۲

ریزپردازنده ۹۸، ۱۰۶، ۱۱۱، ۱۲۲

### ز

زغال سنگ ۸۴

زمینه سازی ۱۲۱، ۱۲۲

زیست کره ۱۲۰، ۱۲۱

### ژ

ژل هوایی سیلیس ۸۱

### س

سد هوور ۹۰

سربازان ۱۰۲، ۱۰۳

سلاحها ۹۴، ۹۵، ۹۸، ۹۹

سلاحهای چسبناک ۹۹

سلولهای فوتوولتیک ۸۲، ۸۸

سوخته‌های فسیلی ۸۴، ۸۵

سیلیکون ۷۶، ۸۱

### ش

شبکه عصبی ۷۳

شناسایی ۱۱۰، ۱۱۱

شناسایی سخن ۷۷، ۱۰۹

شیشه سازی ۸۷

شیشه هوشمند ۱۰۷

### ص

صنعت ۸۰، ۸۱

### ع

عملیات از راه دور ۷۱، ۷۵، ۸۴، ۸۹، ۹۷، ۱۰۴

۱۱۴

عینکهای دید در شب ۹۸، ۱۰۳

### ف

فراصوت ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۲۲

فضایما ۱۱۶، ۱۱۹

فضایمای X-۳۳ ۱۱۶

فعالیت زیاد موتوری ۱۱۸

فلزات ۷۱، ۸۰، ۹۲، ۱۱۳، ۱۱۵

فناوری ۱۰۶، ۱۰۷

فناوری صخره‌های داغ و خشک ۸۹

فناوری مخفی کاری ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۱

۱۲۲

فولاد ضد زنگ ۷۰

غیبرها ۸۰، ۸۱

### ک

کارایی ۹۲، ۹۳

کارتهای اعتباری ۱۰۵، ۱۱۱

کارتهای هوشمند ۱۱۱، ۱۲۲

کارخانجات ۷۱، ۷۴، ۷۵، ۱۱۹

کارل کاپک ۷۲

کاهش مقاومت هوا ۹۲، ۹۳

کاوشگرهای فضایی ۱۰۵، ۱۱۶، ۱۱۹، ۱۲۰



الکترو مغناطیس ۸۶، ۹۳

الکتریسیته ۸۲، ۸۵، ۸۷، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲

کشتی زیر آبی آلون ۱۱۵

کنترل آب و هوا ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۲۰، ۱۲۱

کنترل آفت ۷۶

کولار ۷۸، ۹۸

گ

گاز ۸۴، ۸۵

ل

لیزر ۸۰

م

ماشین‌های خانگی ۱۰۶، ۱۰۹

ماشین‌های زیر آب ۸۷، ۱۱۵

ماشین‌های نظامی ۹۴، ۱۰۱

مأموریت «آپولو» شماره (۱۱) ۱۰۷

ماه ۸۵، ۱۰۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹

ماهواره‌ها ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۱۰۵، ۱۱۸

مدارهای پیچیده ۷۶

مراقبت پزشکی ۷۱، ۷۸، ۷۹، ۱۰۸، ۱۰۹

مریخ ۱۰۵، ۱۱۷، ۱۲۰، ۱۲۱

منابع معدنی ۱۱۵

مواد ۷۰، ۸۱، ۹۲، ۹۳، ۹۸، ۱۱۳، ۱۱۹

مواد مرکب ۷۰، ۸۰، ۸۱، ۹۲، ۹۸، ۱۱۳، ۱۲۲

مواد هوشمند ۷۰، ۸۱، ۱۰۶

موتور درون سوز ۸۲

موشکها ۱۰۱، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹

مولکولها ۷۱، ۷۸

میکروماشین‌ها ۷۶، ۷۷، ۹۶

ن

ناسا ۸۱، ۹۷

نانوتکنولوژی ۷۸، ۷۹، ۱۲۲

نایلون ۸۰

نفت ۷۹، ۸۰، ۸۴، ۸۵

نقاب ضد گلوله ۴۱

نگرانیهای زیست محیطی ۷۹، ۸۴، ۸۶، ۸۷، ۱۰۸

نوترونها ۸۶

نیروگاه کالدرهال ۸۶

نیروگاه گازی در اسکله کنا ۸۴

نیروگاههای بادی ۹۰، ۹۱

نیروهای برگزیده ۱۰۳

ه

هتل فضایی ۱۰۴، ۱۱۹

هفت تیر ۹۴

هواپیما ۹۴، ۹۵، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۳

هواپیماهای جنگنده مشترک ۱۰۰

هوش مصنوعی ۷۳، ۷۵، ۱۰۹، ۱۲۲

واقعیت مجازی ۷۱، ۱۱۱، ۱۲۲

و

وایکینگ شماره (۱) ۱۴۷

وسایل ایمنی ۹۸، ۹۹

وسایل خودکار زیر آب ۷۸، ۷۹، ۱۰۸، ۱۰۹

وسایل کنترل از راه ۱۱۴، ۱۱۵

وسایل نقلیه هوایی ۹۷

وسایل نقلیه راهتمایی شده خودکار ۷۵

وسایل نقلیه هوایی ۹۷

«ویجر» شماره (۱) ۶۱۱، ۱۴۷



## دایرة المعارف جهان آینده!

دنیای فردا را امروز کشف کنید.

از روبات‌هایی که برای خودشان فکر می‌کنند تا تعطیلات در فضا، دایرة المعارف جهان آینده شما را به مسافرتی اعجاب انگیز در پنجاه سال آینده می‌برد. این راهنمای برجسته در علم و فن آوری جست و جو می‌کند و به آینده همان‌طور می‌نگرد که به گذشته و اختراعات آن نگاه کرده است. اختراعاتی که زندگی بشریت را دگرگون ساخته است.

- مناظر تماشایی که کامپیوترهای هنری ایجاد می‌کنند؛
- بیش از ۳۰۰ عکس و تصویر بی‌نظیر؛
- نگاه موشکافانه به حادثه‌های تاریخی و پیش‌گویی موفقیت‌آمیز آینده؛
- نگارش وقایعی که تازگی خود را حفظ کرده و توانسته‌اند جایزه‌هایی ارزنده را نصیب پدیدآورندگان خویش سازند؛
- بخش منابع و مأخذ، شامل واژه‌نامه و راهنمای وب‌سایت



### انتشارات پیام آزادی

تهران، خیابان جمهوری اسلامی، بین میدان بهارستان و استقلال،  
کوچه شهید مظفری، کوچه یکم، شماره ۲ کد پستی: ۱۱۴۶۸۱۳۴۱۵  
تلفن: ۳۳۹۰۵۵۱۵، ۳۳۹۳۵۷۶۱، ۳۳۹۳۶۲۹۴  
Zamani244@yahoo.com

ISBN 964-302-687-6



9 789643 026875

قیمت: ۹۵۰۰ تومان