

## انقلاب فناوری و تأثیر آن بر سیاست بین‌الملل

سعید وثوقی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۹/۴

احسان شیخون<sup>۲</sup>

تاریخ تأیید مقاله: ۸۸/۱۲/۱۵

صفحات مقاله: ۳۱-۵۸

### چکیده

امروزه با تغییرات ژرفی که در جهان سیاست رخ نموده، همگان به دنبال یافتن پاسخی هستند که چه عواملی باعث شاده چنین تغییراتی دامن‌گیر سیاست جهان شود. بدون شک یکی از این عوامل ظهور فناوری‌های نوین یا به عبارتی انقلاب در فناوری است. به خصوص در دنیای کنونی فناوری نوین با ایجاد انقلابی در مقوله اطلاعات و به تبع آن ارتباطات باعث شده که بسیاری از معادلات سیاسی گذشته در هم ریخته شود، به گونه‌ای که برخی از اصطلاحات و مفاهیم در علم سیاست نیاز به بازتعریفی دویاره پیدا کرده‌اند. به واسطه همین انقلاب اطلاعاتی و ارتباطی، افراد نسبت به قبل توانایی تحلیلی و مهارتی بیشتری یافته‌اند به گونه‌ای که قادر گشته‌اند به صورت مستقیم در سرنوشت سیاسی خود و در برخی موارد نیز در سرنوشت دیگران تأثیرگذار باشند. از این جهت فاصله‌های زمانی و مکانی با سرعت فرق العاده‌ای در حال زنگ باختن هستند، و استگی متقابل میان واحد‌ها شدت یافته است، شیوه زندگی انسان‌ها تغییر پیدا نموده، و فرایند «جهانی شدن» در حال گسترش می‌باشد و در این گیرداد سیاست جهان در میانه‌ای از ثبات و تغییر در حال جان دادن است.

۱ - استادیار و عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان.

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته روابط بین‌الملل.

## کلید واژگان

فناوری، انقلاب اطلاعات و ارتباطات، انقلاب مهارت‌ها، میکروتکنولوژی، بیوتکنولوژی،  
نانوتکنولوژی

## مقدمه

قرن بیست و یکم دوران فرو ریختن آوار فرضیاتی است که تاکنون بشر آنها را اصل مسلم و لایتغیر جهان می‌پنداشته و تصور نمی‌کرده که مثلاً روزی ممکن است قدرت دانایی از قدرت نظامی بیشتر شود و این گفته فردوسی پس از گذشت حدود هزار سال چنان در جامعه بشری مصدق پیدا کند که حتی تافلر هم فریاد برآورد: "تواننا بود هر که دانا بود" و نیز در قرن آینده همه در همه جا هر زمان آغاز سخن کنند، ابتدا بگویند: "به نام آنکه جان را فکرت آموخت".

در این میان مهم‌ترین عاملی که باعث چنین رخدادی شده است، فناوری‌های نوین می‌باشد. فناوری نه تنها ابزار و نه تنها دانش بلکه مجموعه‌ای از دانش‌های است با دسته‌ای گسترد़؛ در برگیرنده معارف سامان‌مند و اصول‌مند و معارف غیرسامان‌مند (یعنی تجربه‌های به دست آمده از محیط زیست، محیط اجتماعی و خانواده و...، و زمانی که آنها در راستای حرکت‌ها و تلاش‌های اخلاقی، آموزشی، پیوندها و بستگی‌های اجتماعی و... استفاده می‌شود به معارف سامان‌مند بدل می‌شود)، متنهی با این ویژگی این دانش‌ها نه به خاطر اینکه دانش هستند کنار هم قرار می‌گیرند، بلکه کنار هم قرار گرفتن آنها در جهت هدف معینی طرح‌ریزی شده است. از زمانی که انسان توانست برای راحتی و تسريع در کار خود از وسایل و ابزار استفاده کند، فناوری نمود یافت. در هر دوره‌ای از تاریخ بشریت فناوری باعث تحول‌های ژرف و گستردَه‌ای در زندگی انسان‌ها شد بر این اساس جوامع انسانی روز به روز با استمداد از فناوری، مهارت‌های تحلیلی خود را افزایش داده و قادر گردید حیاتی نوتر برای خود به ارمغان بیاورد. به دلایل مختلف از پیشرفت فناوری اطلاعات گرفته تا ظرافت‌های بیشتری که زندگی در یک دنیای به هم وابسته دارد امروز افراد بهتر می‌توانند بفهمند که چه جایگاهی در

امور بین‌الملل دارند و چگونه رفتارهایشان می‌تواند یک کاسه شود و به نتایج جمعی بزرگ و مهمی متنه‌ی گردد. و سرانجام دیری نخواهد انجامید که در میان این تحولات نظم نوینی متولد خواهد شد و حیات انسان‌ها برای چندمین بار انقلابی دیگر را پشت سر خواهد گذاشت. این مقاله با این فرضیه که انسان در دنیای کنونی در معرض یک انقلاب اجتماعی و سیاسی تسريع شده و قدرتمند می‌باشد که ناشی از علم و فناوری است، در صدد یافتن پاسخ برای این پرسش است که آیا ظهور فناوری‌های نوین می‌تواند باعث تشدید آشوب موجود در سیاست بین‌الملل و در نتیجه خلق دوره‌ای جدید از حیات بشر شود؟ در این مقاله همچنین کوشیده شده است به سؤالاتی چون تأثیر فناوری نوین بر ارتباطات میان افراد، جماعت‌ها، گسترش مهارت‌ها و اطلاعات در سطح خرد و سرانجام وابستگی هرچه بیشتر میان جوامع انسانی پاسخ داده شود.

### فناوری از گذشته تا کنون

دوره کشاورزی؛ در دوره کشاورزی بیشتر پیوند و بستگی انسان با محیط و طبیعت یک جانبه بود. به این معنی که انسان خویش را به طور کامل مقهور طبیعت و در چنگال آن می‌دید. هنوز اندیشه چیرگی بر طبیعت پدید نیامده بود و چشمداشت بشر به طبیعت و محیط بود تا او برایش چه می‌سازد، چه وقت می‌سازد و چه زمانی به او تسليم می‌کند. در این دوره بود که انسان به تدریج دریافت که می‌تواند از ابزارهایی که محیط در اختیارش قرار داده است برای تأمین نیازهای اولیه‌اش سود ببرد.

تمدن موج اول به ناگزیر ریشه در خاک داشته و دارد. این تمدن، فارغ از هر شکل محلی که به خود بگیرد و هر زبانی که مردمش به آن تکلم کنند و هر مذهب یا نظام اعتقادی که داشته باشد، حاصل انقلاب کشاورزی است. (تافلر، ۱۳۷۴: ۴۱)

بنابراین در این زمان بود که صنعت و فناوری نمود یافت. البته منظور از صنعت کاری است که از سوی انسان بر روی مواد انجام می‌گیرد تا مواد خام را در اثر ترکیب یا دگرگونی شکل ظاهری یا شکل دهی به آنها به گونه‌ای درآورد که بتواند یکی از انگیزه‌های نیازمندی انسان را در زمان کنونی یا آینده برآورده سازد. صنعت قبل از کشاورزی و از زمانی که انسان

به صیقل دادن سنگ‌ها برای شکار پرداخت ایجاد شد. (کاپلینسکی، کوپر، ۱۳۷۲: ۱۸۱-۱۷۶) دوره صنعتی؛ دوره کشاورزی که ۸ تا ۱۲ هزار سال به درازا کشید در فاصله سال‌های ۱۷۵۰-۱۶۵۰ جایش را به مرحله صنعتی داد. در این دوره دگرگونی‌های بنیادی در زندگی انسان و به تبع سیاست به دلیل ظهور فناوری‌های جدید رخ داد. شیوه تولید، بافت جمعیتی، ساختار قدرت، نظام اقتصادی، نگرش دینی، شیوه زندگی، سامان اجتماعی، محیط زیست و... به طور باور نکردنی دگرگون گردید و یک نظام ارتباطی، اطلاعاتی جدید به وجود آمد. (خبرگزاری آفتاب، ۱۳۸۶: ۶-۱)

دگرگونی‌های بنیادین در موج دوم که ناشی از فناوری جدید بود سبب انبوهی جمعیت و دگرگونی بافت اجتماعی شد. بسیاری از مردم در شهرها گرد آمدند و حیات اجتماعی انسان‌ها در سازمان‌ها و نهادهای کوچک و بزرگ هدایت گردید. قدرت در یک جا جمع شد و به صورت سلسله مرتبه‌هایی بخش‌پذیر درآمد، به این ترتیب با توجه به دگرگونی‌های ساختاری کارآیی رهبری و حاکمیت غیرشخصی شد و بر داش و تخصص وابستگی و اتكایی شدید پیدا شد. مشروعيت حاکمیت نه ارشی بلکه به دست آوردندی شد و با رأی مردم پیوند پیدا کرد. (تافلر، ۱۳۷۴: ۳۸-۳۰)

دگرگونی‌های یاد شده بویژه دگرگونی‌های ساختار و مشروعيت قدرت از آثار قطعی و همیشگی فناوری است، فناوری باعث گردید که قدرت در عین تمرکز سلسله مرتبه‌ای شود، ابزارهای فناوری یا فناوری مرحله صنعتی همچون؛ رادیو، تلویزیون، هوایپیما، قطار، وسائل نقلیه موتوری، پیوسته باعث کم شدن فواصل زمانی و مکانی شد، روند همراهی و همگامی سیاسی را شتاب بخشدید و دستیابی به رأی بیشترین را فراهم ساخت. بنابراین فناوری به دارندگانش قدرت و توانایی بیشتر بخشدید و در عرصه سیاسی قلمرو حاکمیت و به کار بستن قدرت را گستراند، چنانکه تا سال ۱۸۰۱ م. یک سوم جهان را اروپاییان در اختیار داشتند و تا سال ۱۸۵۵ م. درصد سرزمین‌های کره زمین و ۷۰ درصد جمعیت آن را از نظر سیاسی رهبری می‌کردند.

در دوره جدید انسان طبیعت را با خود همراه می‌سازد، این امر سبب شد که روند خارج شدن از قالب‌های زندگی قبیله‌ای شتاب گیرد. نوعی سامان جدید اجتماعی متفاوت از قبل ظهور

نمود. رونالد اینگهارت در این زمینه می‌گوید: "در جامعه صنعتی برای داشتن محصول خوب، دعا می‌کردند. با کشف میکروب‌ها و آنتی بیوتیک‌ها بیماری‌ها دیگر مجازات الهی به شمار نمی‌رفتند، تأکید بر خواسته‌های مادی در جوامع فزونی چشم‌گیری داشته است و همه در فکر یافتن راه‌هایی جدید برای کسب ثروت و رفاه بیشتر هستند." (اینگهارت، ۱۳۷۶: ۲۷۹-۱۷۷)

دوره سوم، عصر انقلاب اطلاعاتی و ارتباطی؛ در مرحله سوم که آغاز آن به گفته جیمز روزنا بعد از جنگ جهانی دوم می‌باشد، جهان با افق‌های جدیدی در انقلاب صنعتی مواجه شد. با ساخت دستگاه‌های کشف رمزهای دشمن توسط مؤسسه بریتانیا کالوسس و سپس دستگاه‌های کمک محاسباتی که آلمانی‌ها برای تقویت سیستم‌های هوایی خود طراحی کردند، انقلاب صنعتی وارد مرحله‌ای تازه شد. پس از آن متفقین برای حمایت از ارتش خود تحقیقات‌شان را در زمینه الکترونیک در برنامه‌های تحقیقاتی «ام‌آی‌تی»<sup>۱</sup> متمرکز کردند. مدتی بعد با حمایت ارتش آمریکا آزمایش‌های علمی گسترده‌ای در دانشگاه پنسیلوانیا صورت گرفت. آنها در سال ۱۹۴۶ م. نخستین رایانه همه منظوره «اینیاک»<sup>۲</sup> را که ۳۰ تن وزن داشت ساختند و به این ترتیب جهان وارد عصر اطلاعات شد. شرکت ای‌بی‌ام که با قراردادهای نظامی حمایت می‌شد با اتکا به تحقیقات مؤسسه ام‌آی‌تی در سال ۱۹۵۳ م. رایانه‌های پیشرفته‌تری ساخت و وارد بازار کرد و به این ترتیب بزرگ‌ترین انقلاب بشریت در عرصه فناوری، انقلاب پیشین را به حاشیه کشانید. بعدها میکروالکترونیک، انقلابی در درون انقلاب دیگر پدید آورد و به دلیل در دسترس بودن و هزینه‌های رو به کاهش همراه با افزایش کیفیت، جهشی کیفی در انتشار گسترده فناوری‌های جدید در کابردهای تجاری و غیرنظامی رخ داد و موجب گشترش روزافزون این انقلاب در تمام عرصه‌های زندگی بشریت گردید و این به گونه‌ای است که انسان در متن دگرگونی هرگز نمی‌تواند زندگی بدون این تحولات را تصور کند. (بیان‌نورد، ۱۳۸۶)

موج سوم شیوه‌ای به راستی نوین از زندگی با خود می‌آورد. این شیوه مبتنی است بر منابع

1 - MIT

2 - ENIAC

انرژی متنوع و احیاپذیر؛ مبتنی است بر روش‌های تولیدی که خطوط مونتاژ اغلب کارخانه‌ها را منسخ و بی‌صرف می‌سازد، مبتنی است بر خانواده‌های جدید و غیرهسته‌ای، مبتنی است بر نهادی نوین که می‌توان آن را «کلبه الکترونیک» نامید؛ مبتنی است بر مدارس و شرکت‌های تجاری آینده که از اساس دگرگون شده است. این تمدن نوخاسته قواعد رفتاری جدیدی برای ما وضع می‌کند و ما را به حوزه‌ای می‌کشاند که فراتر از همسان‌سازی و همزمان‌سازی و تمرکز است، حوزه‌ای فراتر از تراکم و تمرکز انرژی، پول و قدرت. این تمدن جدید جهان‌بینی خاص و متمايز خود را دارد و با زمان و مکان و منطق و علیت به شیوه خاص خود رفتار می‌کند و برای سیاست آینده هم اصول خاص خود را دارد. (تافلر، ۱۳۷۴: ۳۲)

تغییرات بنیادینی که در این مرحله ظهور فناوری نوین در عرصه سیاست ایجاد نمود عبارت بود از: دگرگونی در سرچشممه قدرت، افزایش گستره آزادی‌های انسان، تکثیر و تنوع در افکار، دگرگونی در روش حکومت. فناوری در این مرحله چند ویژگی دارد؛ گوناگونی، شتاب، ریز شدن با کارآیی چند برابر و بخش‌پذیری. سیاست بر داشش و توانایی تکیه می‌زنند نه بر بالش و دارایی، فناوری کمیت و کیفیت اطلاعات را گسترش داد، بر این اساس دو بازدارنده بزرگ فیزیکی زمان و مکان و از سوی دیگر بازدارنده‌های اجتماعی و فرهنگی را دگرگون نمود. افراد مهارت تحلیلی فوق العاده‌ای نسبت به قبل کسب کردند و قادر گشتند به صورت مستقیمی در زندگی سیاسی خود تصمیم بگیرند و این باعث گردید که جایگاه مردم در نظام سیاسی ملی و فراملی استوار و تثیت شود. (شاف، ۱۳۶۹: ۷۲-۸۱ و ۲۵۲-۲۴۰)

### انقلاب اطلاعات و ارتباطات

«اگر می‌خواهید جهان را خلع سلاح کنید همه رایانه‌ها را به دور بیندازید.» بسی تردید انفجار اطلاعات و جامعه اطلاعاتی چالش امروز و فردای بشریت است. در عصر کنونی انفجار اطلاعات و انقلاب ارتباطات پیام و فرهنگ و تمدن جامعه جدیدی شده است که نظام‌های ارزشی، ساختارها، الگوهای رفتاری، جهان‌بینی و فلسفه خاص خود را به همراه دارد. جهانی نوین در حال شکل‌گیری است، جهانی که دیگر نه مسطح است و نه کروی بلکه کاملاً

شبکه‌ای است. با کمی اغراق می‌توان گفت که در این زمانه فناوری تبدیل به شیوه هستی انسان‌ها شده و به نوعی بر بشر تسلط یافته است. دانشمندان، پیشرفتهای حیرت‌انگیز دهه‌های اخیر در زمینه فناوری اطلاعاتی و ارتباطی را زمینه‌ساز عصر تازه‌ای به نام «عصر اطلاعات» در فرایند تحول تمدن بشری می‌دانند. در این دوران، ارتباطات و فناوری اطلاعاتی نه عنصری در کنار سایر عناصر، بلکه محور و مدار و اساساً موتور اصلی پدیده «جهانی شدن و آشوب جهانی» است، زیرا جهانی شدن ارتباطات در هزاره سوم میلادی، تقریباً تمامی گسترهای فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی زندگی بشر را بیش از پیش تحت تأثیر قرار خواهد داد. اینک چهره جهان دگرگون شده و عنصر بسیار شاخص در روند این تحول و دگرگونی، فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی است. اکنون در سال‌های اولیه قرن جدید، سلطه اطلاعات و ارتباطات بر افکار عمومی، سیاست، اقتصاد، فرهنگ و دیگر زمینه‌های زندگی انسان، بی‌سابقه و دارای پیچیدگی‌های منحصر به فردی است.

انقلاب اطلاعات به مجموعه‌ای از دگرگونی‌های اساسی در حوزه اطلاعات و اطلاع‌رسانی گفته می‌شود که سرعت فوق العاده، گستردگی و وسعت انتشار آزاد مطالب مهم‌ترین ویژگی‌های آن است. سرعت فوق العاده پردازش اطلاعات و ایجاد ارتباط منطقی میان میلیون‌ها داده اطلاعاتی در گستره وسیع جهانی در حوزه‌های گوناگون سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی و در دسترس قرار دادن آزاد این نوع اطلاعات از طریق شبکه‌های اطلاع‌رسانی جهانی به انقلاب اطلاعات شکل داده‌اند. (عراقی، ۱۳۸۷: ۶) این فرایند، دو جنبه دارد؛ اول از میان رفتن فاصله‌ها، با شکل‌گیری شبکه گستردۀ جهانی، رایانه‌بی شدن سیستم‌های ارتباطات دوربرد با ظرفیت‌های بیشتر و جدید برای انتقال صدا و تصویر؛ دوم همگرایی الکترونیک و ارتباطات دوربرد؛ که ابزارهایی برای گرداوری، ذخیره‌سازی، پردازش، سازماندهی، انتقال و نمایش اطلاعات در اختیار انسان قرار می‌دهد. (طیب، ۱۳۷۹: ۱۵-۱۳)

امروزه اندیشه‌ها و اطلاعات با چنان سرعت و وضوحی از طریق تلویزیون، ویدئوها، شبکه‌های رایانمند، دستگاه‌های نمابر، ارتباطات ماهواره‌ای و شبکه‌های تلفنی و فیبر نوری و بسیاری ادوات میکروالکترونیک دیگر جریان می‌یابد که مرزهای ملی، نفوذپذیرتر و سیاست

جهان در برابر تقاضاهای آبشارگون آسیب‌پذیرتر شده است. رویدادهایی که زمانی هفته‌ها و ماهها طول می‌کشید تا بر ملا شوند، اکنون ظرف چند روز و چند ساعت دیگر نقاط از آنها با خبر می‌شوند. معاملات مالی که زمانی با تأخیر زیاد صورت می‌گرفت اکنون ظرف چند ثانیه انجام می‌شود. (روزنامه، ۱۳۸۲: ۸۶-۸۴) بنابراین، فناوری‌های گوناگون به صورت عمده باعث کاهش فواصل زمانی و مکانی شده‌اند و نوعی فشردگی سازمانی و شبکه‌ای را به ارمغان آورده‌اند. (Rosenau, 2007: 93-92)

بنابراین انقلاب اطلاعات و فناوری‌های وابسته جوامع را با تحولی شگرف و بی‌سابقه مواجه ساخته است، تحولی که اینک از انتخاب و اختیار به سمت نوعی اجبار سوق یافته است. فناوری اطلاعات توانسته است با توجه به اصل نیاز انسان به ارتباط، به دلیل اجتماعی بودن او، فناوری‌های جدید و پیشرفته در ذخیره‌سازی، ارائه و انتقال اطلاعات فراهم آورد و جوامع بشری را به هم نزدیک کرده و کل دنیا را به دهکده‌ای کوچک تبدیل نماید. در چنین جهانی سرعت توسعه و پیشرفت در گروی دستیابی به اطلاعات بیشتر است و نبود دسترسی به اطلاعات، جوامع را به حاشیه رانده و از این دهکده طرد می‌کند. این انقلاب در صدد است علاوه بر پیشروی و استفاده از منابع موجود در طبیعت ظرفیت‌های ذهنی انسان را از روش‌های مختلف از جمله از روش دستکاری‌های ژنتیک افزایش دهد و به گونه‌ای تحت کنترل خود درآورد. در اینجاست که تفاوت اساسی عصر صنعت و اطلاعات آشکار می‌شود و آن را در اصل و ایده محوری عصر صنعت یعنی کار بر روی طبیعت برای افزایش قدرت و توانایی انسان و چیرگی بر آن است، در صورتی که در عصر اطلاعات علاوه بر تأکید بر اهداف و ایده محوری عصر صنعت، گسترش ظرفیت‌های انسانی نیز مدنظر بوده و بیشتر تلاش‌های انسان برای اصلاح‌های ژنتیکی نیز به همین دلیل است. در مجموع ما اکنون در برابر جهان واقعی که جهانی سرشار از محدودیت‌های است، جهانی مجازی را تجربه می‌کنیم که محصول انقلاب اطلاعات است و مبادرات مختلف ما را به سادگی هرچه تمام‌تر انجام می‌دهد. در عصر اطلاعات واسطه‌های الکترونی باعث شده است انسان در چارچوب انتقال نمادها در همه جا حضور داشته باشد. انسان توانسته است با پیشرفت‌های خود جهان جدیدی را سوای

جهان واقعی در فرا روی خود قرار دهد، جهانی که با حضور نامری خود مفاهیم پایه‌ای زندگی بشریت را تغییر می‌دهد.

بر این اساس جهان به طور فزاینده‌ای به سمت وابستگی مقابله واحدها کشیده می‌شود. ارتباطات در دنیای امروز، تغییرات بنیادی شدیدی را در جوامع سنتی پدید آورده است. اتخاذ تصمیم در ابعاد اقتصادی و سیاسی و فرهنگی در جهان، پیامدهایی را در جهت تغییر و دگرگونی ساختار کشورها به دنبال خواهد داشت. انقلاب ارتباطات و بویژه اینترنت و امکانات ناشی از آن، نه تنها ابعاد جدیدی به «جهانی شدن» داده، بلکه در فضای زمان و مکان تغییراتی ایجاد کرده و زمان و مکان را به صفر نزدیک کرده و به «فسرده‌گی زمان» انجامیده است. (تافلر، ۱۳۷۱: ۶۷)

به طور کلی، تنوع، وابستگی مقابله فزاینده، سرعت و تمرکزگرایی و شبکه‌ای شدن روابط، روندهایی هستند که به تدریج در حیطه‌های عملکرد نهادهای مختلف تمدن امروز رسوخ یافته و زمینه‌های پیدایش جهانی شدن را بنیان می‌نهند. با شکل‌گیری عصر اطلاعات و انقلاب ارتباطات، نظامهای سیاسی و رژیم‌های حکومتی نیز برای استمرار و تداوم بقای خویش ناگزیرند تعديل‌هایی در مبانی و نحوه عملکرد خود به عمل آورند و این امر البته یکی از خصایص تفکر سیستمی است و کشورهای در حال توسعه خود جزء کوچکی از سیستم جهانی به شمار می‌روند.

قدرت و گستره فناوری نوین اطلاعاتی، از جمله ایستگاه‌های متعدد رادیو، شبکه‌های وسیع خبری، بزرگراه‌های اطلاعاتی، اینترنت، ماهواره و جز آن، دیگر مجالی نمی‌گذارند تا ایدئولوژی‌های اقتدار طلب در کشورهای جهان سوم وضعیت موجود را توجیه کرده و توده‌های یکدست و فاقد تمایز را که به راحتی قابل بسیج باشد، به وجود آورند. پیتر فردیناند معتقد است: "اینترنت، به‌وضوح، یک تهدید راهبردی درازمدت قابل توجه برای رژیم‌های اقتدارگرا است؛ تهدیدی که این‌گونه رژیم‌ها را از مقابله مؤثر با آن ناتوان می‌سازد. اخبار جهانی، به درون ملت‌هایی که تحت استیلای رژیم‌های اقتدارگرا هستند، انتقال داده می‌شود و این اخبار با اخبار تحریف شده از سوی حکومت‌ها برخورد می‌کند و در نتیجه اعتبار و مقبولیت چنین رژیم‌هایی را تضعیف و ناآرامی‌ها را تشویق می‌کند." (Ferdinand, 2000: 12)

وسیله شبکه‌های گسترده ارتباطی و اطلاعاتی، امکان دسترسی آسان، سریع و ارزان و جریان‌های متنوعی از داده‌های گوناگون را در جامعه امکان‌پذیر ساخته است. بنابراین، فناوری‌های جدید ساختار علائق و اندیشه‌های ما را به طور ریشه‌ای دگرگون ساخته و اعطای معانی و کاربردهای تازه به آنها و حتی وسایل تعقل و اندیشه، مفهوم و تعبیر دیگری از اجتماع پدید می‌آورد و فضای رشد اندیشه‌ها و زمینه‌های آن را تغییر می‌دهد. (پستمن، ۱۳۷۲: ۳۷)

مک‌لوهان تلاش نموده است تا با تأکید بر نقش محوری «ارتباط» به عنوان مدار هستی اجتماعی، شکل‌گیری افکار و جهانی‌بینی‌های گوناگون را در رابطه با فرایند تحول شیوه‌ها و فناوری‌های ارتباطی - اطلاعاتی بررسی و تبیین کند. به نظر او، بزرگ‌ترین نیروی وسایل ارتباطی در این بوده که افکار و ادراکات ما در هر عصر و دوره‌ای، تحت نفوذ اصول مربوط به کار خود قرار داده‌اند. وسایل ارتباطی جدید در هر دوره‌ای، به مجرد اینکه جای وسایل ارتباطی متداول را می‌گیرند و در حقیقت خود را بر محیط تحمیل می‌کنند، به صورت منابع مفروضات و اصول فکری جدیدی در می‌آیند و از همین راه می‌توانند موجب تغییراتی در اهداف و آرمان‌ها بشونند. (لوهان، مارشال، ۱۳۷۷: ۲)

می‌توان گامی فراتر نهاد و گفت که فناوری‌ها، هدف‌آفرینی و آرمان‌آفرینی هم می‌کنند و در تعامل دوسویه، هم به تحقق آرمان‌ها کمک می‌کنند و هم موجب خلق آرمان‌های دیگر می‌شوند.<sup>۱</sup>

۱ - برای مطالعه بیشتر رجوع کنید به:

- Smarr, Larry, "Digital fabric", R&D Magazine, Vol. 41, No. 7, June 1999, pp. 50-54
- Handley, Richard., Robert H. Anderson, Tora K. bikson, James A. Dewar, Jerold Green, Martin Libicki, and C. Richard Neu, **The Global Course of the Information Revolution: Political, Economic, and Social Consequences**: Proceeding of an International Conference, RAND, CE-i 54-NIC, <http://www.rand.org/publications/CE1CF154/>, Santa Monica, California, 2000.
- Anderson, Robert H., Philip S. Anton, Steven C. Bankes, Tora K. Bikson, Jonathan P. Caulkins, Peter I. Denning, James A. Dewar, Richard. Hundly, and C. Richard Neu, **The Global Course of the Information Revolution: Technology Trends**: Proceeding of an International Conference, RAND, CE 157- Nic, <http://www.rand.org/publications/CF/CF157/>, Santa Monica, California, 2000.

### تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر ابعاد سیاسی جهانی شدن

بازتاب سیاسی فناوری ارتباطات و فهم چگونگی تأثیرپذیری حوزه سیاست از فناوری ارتباطات و حوزه فرهنگ، منوط به فهم تفاوت منابع گوناگون قدرت، نظری خشونت، ثروت و اطلاعات است. با انقلاب اطلاعات مبانی قدرت سیاسی از ثروت و خشونت (زور نظامی) به اطلاعات منتقل شده و می‌شود. (برزگر، ۱۳۸۲: ۱۵۱)

تنوع، سرعت و جهانی شدن شبکه‌های اطلاعاتی، موجب می‌شود که هیچ دولت یا گروهی نتواند بر آنها تسلط پیدا کند. انقلاب اطلاعاتی موجب می‌شود که دگرگونی عظیمی در ساختار توزیع قدرت صورت گیرد. دسترسی شهروندان به اطلاعات گسترشده و تشکیل کانون‌های جدید قدرت و نفوذ، مراکز قبلی را تحت تأثیر قرار دهد. دقیقاً همان سان که دانش اولیه پژوهشکی قدرت را از دست جادوگر قبیله خارج کرد، گسترش اطلاعات در مورد شیوه‌ای گوناگون زندگی در سایر کشورها نیز اعتبار برخی از آیین‌های رسمی و در نتیجه اعتبار برخی از مبانی قدرت دولت‌ها را مورد تهدید قرار داده است. (بوریستون، ۱۳۶۸: ۲۱) بنابراین آنگونه که روزنا بیان می‌دارد: "فرایند جهانی شدن موجب تکثیر حوزه‌های اقتدار و چالش‌هایی عمده برای حاکمیت جهانی شده است، البته افزایش حوزه‌های اقتدار به این معنی نخواهد بود که حاکمیت جهانی غیرممکن است، اما پیامدهای مطلوبی را در بر نخواهد داشت. در عوض حاکمیت سرانجام تعامل و همپوشانی حوزه‌های اقتدار را از طریق گسترش هنجارها، قواعد غیررسمی و رژیم‌ها پدیدار نخواهد نمود." (Rosenau, 2007: 88)

از این رو نوعی جامعه اطلاعاتی و شبکه‌ای شکل گرفته است که نقاط اتصال این شبکه‌ها را گروه‌ها و نهادهای مدنی، سازمان‌های بین‌المللی غیردولتی، جنبش‌های اجتماعی و سیاسی، فعالان سیاسی، گروه‌های مخالف حکومت و دولت‌ها شکل می‌دهند و این نقاط، از طریق اطلاعات و اخباری که در شبکه جریان می‌یابد، به هم متصل می‌شود. به همین علت روبرت لاتهام، حاکمیت در جهان امروز را از آن گروه‌های اجتماعی و سیاسی می‌داند نه دولت‌ها. (Latham, 2000: 8)

این جایه‌جایی در قدرت موجب می‌شود که دولت‌های اقتدارگرا که به تمرکز قدرت

دست می‌زنند روزبه روز در محدودیت بیشتری قرار گیرند. دانایی به عنوان سرچشمه اصلی توانایی و دسترسی شهروندان به داده‌ها و اطلاعات بی‌شمار، به آنان فرصت می‌دهد تا بر اعمال و تصمیمات رهبران تأثیر بگذارند، چرا که دستیابی به اطلاعات بیشتر به معنی توانایی کنترل افزون‌تر است. (برزگر، ۱۳۸۲: ۱۵۲) به این ترتیب قدرت از شکل مکانیکی مبتنی بر چیرگی یکی بر دیگری و از حالت یک کنش ارتباطی یک طرفه، خارج می‌شود و به صورت کنش ارتباطی دوسویه و تأثیرگذاری متقابل درمی‌آید. همچنین تنوع اطلاعاتی موجب نوعی بحران هویت در نظام‌های سیاسی اقتدارگرا می‌شود که می‌کوشند نوعی اطلاعات یکدست و همسو با ارزش‌های حاکم را پراکنده سازند.

نظام نوین رسانه‌ای با عرضه سیلی از تصاویر، شعارها و افکار متناقض، انسان‌ها را در انتخاب ارزش‌های قبلی و ارزش‌های جدید متغير می‌سازد. (تافلر، ۱۳۷۴: ۲۱۸) با پیدایش جامعه شبکه‌ای و اطلاعاتی (مجازی)، گونه‌های پیشین سانسور منسخ گشته و حاکمیت دولت بر رسانه‌های نوین ارتباطی و سانسور محتوای رسانه‌ها به گونه چشمگیر دشوار شده است. ماهواره‌ها، اینترنت، وب سایت‌های خبری و گروه‌های سیاسی مجازی، کمتر قابل کنترل هستند. این فضای دیجیتالی و اکترونیک، همچون فضای غیرمت مرکز و آزاد است که هیچ ساختار اقتدار در آن نمی‌تواند نهادینه شود، زیرا، نه مرکز ویژه‌ای دارد و نه مالک و دارنده خاص. هیچ کشوری، با ادعای این که حاکمیت سیاسی دارد، نمی‌تواند مدعی شود که قوانین و مقررات آن کشور در بزرگراه اینترنتی، ساری و جاری گردد. (Sussman, 2000: 22) فراتر از آن، انقلاب اطلاعاتی و دسترسی شهروندان به منابع و ابزارهای اطلاعاتی موجب می‌شد تا آنان به اطلاعات و داده‌های بیشتری از دنیای پیرامون خود و جهان و شبکه‌ای گوناگون زندگی در نقاط مختلف دست یابند و در صدد ابراز و تحقق آنها برآیند. فروپاشی شوروی و جنیش دانشجویی ۱۵ آوریل ۱۹۸۹ م. در چین و طرح تقاضایی نظری دموکراسی و حقوق بشر از سوی دانشجویان از سیستم سیاسی، ناشی از گسترش رسانه‌های ارتباطی و بسط آشنایی شهروندان چینی از الزامات زندگی سیاسی در غرب بود. (برزگر، ۱۳۸۲: ۱۵۳) اکنون، شاهد آن هستیم که «نظام‌های باز» پدید آمده و جریان آزاد اطلاعات، با کمترین موانع صورت می‌گیرد. اطلاعات در داخل سیستم جهانی و بین مرزها در حرکت است. جریان بین‌المللی

عقاید، اخبار و نمادهای سیاسی، اقتدار سیاسی دولت‌ها را به چالش می‌طلبد. در حال حاضر، دولت‌ها نمی‌توانند وظایف ویژه پیشین خود – مبتنی بر کنترل مرزهای فضایی – را مانند گذشته ایفا کنند. (Luck, 1995: 873)

به این ترتیب، اطلاعات، سیلی از تقاضاها را متوجه سیستم سیاسی می‌سازد و در واقع موجب شکل‌گیری انقلاب انتظارات از سیستم سیاسی می‌شود. ناکامی دولت‌ها در فراهم آوردن امکانات و محدودسازی خواسته‌ها (همچون قبل) موجب بازخورد در ورودی سیستم می‌شود و در نهایت با دامن زدن به بحران پاسخ‌گویی و مشروعیت موجبات فروپاشی نظام را فراهم می‌سازد. بنابراین هماهنگ با سرعت یافتن زندگی سیاسی، باید دیوان‌سالارها و دستگاه‌های تصمیم‌گیری نیز توانایی تصمیم‌گیری سریع منطبق با آن را داشته باشند. در صورتی که تصمیمات دیر اتخاذ شود یا بی‌تصمیمی بر امور حاکم باشد و شتاب تحولات بیش از تصمیمات نهادها باشد، فروریختگی سیاسی و حکومتی تشدید خواهد شد. (تافلر، ۱۳۷۰: ۵۵۷)

تمرکز منابع و مجاری اطلاعات در رژیم‌های اقتدارگرا به گونه‌ای است که به نخبگان فرصت می‌دهد تا سیاستی متمرکز اتخاذ کنند و نظارت مستقیم خود را بر تمام تصمیمات حکومتی، از بالاترین تا پایین‌ترین سطح، اعمال کنند. اما با حضور فناوری‌های نوین اطلاعاتی، محیط سیاسی تازه‌ای پدید می‌آید و تصمیم‌گیری‌های متمرکز بی‌کفایت می‌شوند و کارآیی خود را از دست می‌دهند. انقلاب اطلاعات را می‌توان به منشوری تشبیه کرد که وحدت نظام‌های متمرکز و اقتدارگرا به طیف‌های مختلف تجزیه می‌کند.

از سویی دیگر، دسترسی مردم به اطلاعات آزاد با سه ویژگی آن، یعنی حجم زیاد، سرعت بالا و تنوع و گوناگونی آن، موجبات بروز نوعی «بحران هویت» را بویژه برای کشورهای جهان سوم فراهم می‌کند. این امر به کیستی و چه کسی بودن مردم بعدی جهانی می‌بخشد. در گام بعدی، به دلیل بافت غالب فرهنگ غربی در تعاملات فرهنگی جهانی، فرهنگ‌های دیگر دست به مقاومت می‌زنند. این مقاومت در قالب «خاص‌گرایی فرهنگی» جلوه‌گر می‌شود. خاص‌گرایی فرهنگی، مقاومت و واکنش بومی در قبال جهانی شدن و همگون و یکدست‌سازی فرهنگی جهانی است؛ (گل محمدی، ۱۳۸۱: ۱۲-۱۵۳) بویژه که وجه

غالب آن فرهنگ مصرفی سرمایه‌داری و فرهنگ آمریکایی است. محصولات فرهنگی در عصر جهانی شدن به سرعت از بسترهاي محلی خود رها و جهانی می‌شوند. پس فرهنگ جهانی هرچه باشد، صرفاً حامل هویت فرهنگی - جغرافیایی یا ملی خاص نخواهد بود. فرهنگ نیز در این عصر، همچون اقتصاد و سیاست، در قالب جریان جهانی قرار می‌گیرد. در چنین شرایطی، عناصر فرهنگی مختلف از بستر و سرزمین مادری، جدا و در فضایی جهانی معلق می‌شوند. از تعامل و در کنار هم قرار گرفتن آنها، عام‌گرایی فرهنگی شکل می‌گیرد، اما به دلیل وجود خاص فرهنگ‌ها در بسیاری موارد این عناصر با یکدیگر ناسازگارند و بنابراین، کار به ستیز و مقاومت و خاص‌گرایی فرهنگی می‌انجامد. (همان: ۱۲۱-۱۲۲)

خاص‌گرایی فرهنگی، عبارت است از توصل به ایدئولوژی‌هایی که در آن بر بی‌همتایی و حتی برتری شیوه زندگی، اعمال و باورهای گروه یا جماعتی معین تأکید می‌شود. این پدیده در انواع رفتارهای جمعی خشنونت‌بار و غیرخشونت‌بار، مانند خیزش‌ها و ستیزهای قومی، جنبش‌های ملی‌گرایانه، بنیادگرایی دینی، نژادپرستی‌های جدید و نظیر آن نمود می‌یابد. (همان: ۱۳۸۱، ۱۲)

خلاصه آنکه فرایند جهانی شدن به واسطه فناوری‌های نوین نوعی بحران هویت و معنا را در جوامع جهان پدید می‌آورد. افراد و اقوام گوناگون برای حل این بحران به روش‌ها و راهکارهایی متول‌می‌شوند که خاص‌گرایی فرهنگی در قالب‌های قومی و دینی یکی از آنهاست.

از این رو، امروزه جوامع مختلفی به «تهاجم فرهنگی» در قالب فناوری اطلاعات، واکنش‌های مختلفی نشان می‌دهند. برخی از فرهنگ‌ها برای سازگاری با فناوری نوین بسیار باز و منعطف برخورد می‌کنند، اما سایر فرهنگ‌ها نگران به مخاطره افتادن سنت‌های فرهنگی خود هستند و می‌ترسند بار فرهنگ جهانی این سنت‌ها را به زوال بکشانند. (Handley, 2000: 212)

داریوش شایگان نیز به نقل از صاحب نظران می‌گوید: جهانی شدن به جای نزدیک کردن ممل، غالباً در کشورهای جنوب تأثیری معکوس به جا می‌گذارد. این حرکت تمایزات قبیله‌ای را از میان نمی‌برد و دیدگاه‌ها را به هم نزدیک نمی‌کند، بلکه متضمن این خطر است که واکنش‌های هویت‌طلبانه را تشدید کند. این واکنش‌ها از جانب کسانی صورت می‌گیرد که

جهانی شدن را «توطئه» می‌دانند. از سوی دیگر، چون تکنیک‌های مدرن ارتباطات، گران و پرهزینه است و اکثر برنامه‌های رایانه‌ای آن آمریکایی است، [به همین جهت است که از سال ۲۰۰۶ تا کنون نیمی از نیروی کار آمریکا درخواست استخدام در هر یک از صنایع عمده و اصلی تولید کننده فناوری اطلاعات و خدمان مرتبط با آن را داشته‌اند.] (Skip Laitner, 2000: 6)

«دهکده جهانی» مارشال مک لوهان بر اساس الگوی غربی شکل خواهد گرفت. می‌توان گفت که پیروزی ارتباطات تا حدی آگاهی نسبت به دگربودگی (غیریت و هویت) را بیدار می‌کند و این آگاهی در واکنش‌های تند و رادیکالی تظاهر می‌یابد. اما به نظر وی نمی‌توان در مقابل این موج مقاومت کرد و هرچه بیشتر در برابر آن مقاومت کنیم، از مسیر حرکت جهان بیشتر کنار می‌مانیم. (شاپیگان، ۱۳۸۱: ۶۴)

در مجموع می‌توان مشاهده کرد که انقلاب اطلاعات و ارتباطات جهانی در آستانه قرن

## ۲۱ تأثیرات چند سویه‌ای بر جای گذاشته است:

- ۱- در هم آمیختن مرزهای اقتصادی، سیاسی و فرهنگی؛ ۲- تضعیف مرزهای جغرافیایی به لحاظ سیاسی؛ ۳- از لحاظ فرهنگی الگوهای جدید ارتباطات جهانی، همواره یک نوع فرهنگ کالاگرایی را تبلیغ می‌کند؛ ۴- مفاهیم اجتماعی قالب‌های سنتی خود را از دست می‌دهند؛ ۵- جوامع بشری از تعاملات مختلفی در زمینه زندگی اجتماعی، سیاسی و فرهنگی و اقتصادی برخوردار می‌شوند؛ ۶- افراد در جوامع مختلف از حالت انفعالی خارج شده و نقش فعال و تعیین‌کننده می‌یابند.

بنابراین فناوری ارتباطی و اطلاعاتی تغییرات بنیادی شدیدی را در جوامع سنتی و مدرن پدید آورده و به دگرگونی در تمدن انسانی و ایجاد جهان‌بینی جدیدی منجر گردیده و نیز باعث پیدایش زمینه‌های جهانی شدن شده است، این امر علاوه بر دسترسی آزاد مردم به انبوه اطلاعات، به تغییر فضای رشد و اندیشه‌ها و زمینه‌های آن کمک شایان نموده است. فناوری، ارتباطی و اطلاعاتی نقش مهمی در جامعه‌پذیری سیاسی، شکل‌دهی و جهت‌گیری سیاسی داشته و ضمن خارج ساختن کشورها از یک بعدی و یک‌سوونگری، به انحصار دولت‌ها در زمینه اطلاعرسانی و محدود شدن حاکمیت و تجدیدنظر در رفتار و عملکرد دولت‌ها منجر

گردیده است، و همه این عوامل دست به دست هم داده‌اند و سبب تشدید آشوبی شده‌اند که هم اکنون دامن گیر سیاست بین‌الملل شده است.

### انقلاب در مهارت‌های فردی

ظهور فناوری‌های جدید و به تبع آن انقلاب در اطلاعات و ارتباطات، افراد را با دنیای جدید رویه‌رو می‌سازد که برای زیستن در آن ناچارند مهارت‌های خود را افزایش دهند. امروزه به لطف انقلاب مهارت‌ها که خود معلول فناوری است، یادگیری افراد دو چندان شده است. با توجه به عظمت پیامدهای انقلاب ارتباطات، جای تعجب ندارد که مردم همه کشورها، از نظر مهارت‌های تحلیلی پیشرفت کرده، برای معارضه‌جویی با مراجع اقتدار اقتدار حاضر آماده‌تر شده و برای اقدام دسته جمعی برای رسیدن به خواسته‌هایشان توانایی بیشتری یافته‌اند.

به گفته الوبن تافلر ما درد زایمان تمدنی جدید را از سر می‌گذرانیم که نهادهایش هنوز در جای خود قرار نگرفته‌اند. سیاست‌گذاران و سیاست‌مداران و شهروندان فعل سیاسی امروز اگر به راستی می‌خواهند بدانند که چه می‌کنند باید خود را از مهارتی مقدماتی برخوردار سازند، و آن هم چیزی نیست جز تشخیص وجود افتراق بین پیشنهادهایی که به منظور زنده نگهداشتن نظام محض و در حال نزع موج دومی طرح می‌شوند، با پیشنهادهایی که هدف از نشر و اشاعه‌ی آنها تسهیل‌گذار به تمدن موج سومی است. (۱۳۷۴: ۱۰۹-۱۰۸)

از آنجایی که می‌توان برای نظام جهانی سه پارامتر خرد، کلان و تلفیقی از این دو در نظر گرفت باید گفت با رخداد انفجار فناوری و انقلاب اطلاعاتی و ارتباطی سه پارامتر اصلی نظام جهانی دستخوش دگرگونی شده است. یکی از این پارامترها به شهروندان موجود در سطح خرد بازمی‌گردد. شهروندان همه کشورها نوعی انقلاب مهارت‌ها را از سر گذرانده و می‌گذارند که آنها را قادر می‌سازد جایگاه خود را در مسیر رویدادها بهتر بشناسند و از همین رو، به شکل مؤثرتر در اقدامات جمعی که برای پیشبرد منافیشان ترتیب داده می‌شود شرکت جویند. دگرگونی دوم در سطح خرد - کلان در حال وقوع است. این پارامتری است که از طریق آن، افراد خود را به جماعت‌هایشان پیوند می‌دهند. در همه نقاط جهان، جماعت‌ها اعم از حکومت‌ها و سازمان‌های غیر‌حکومتی به یک اندازه دستخوش بحران مرجعیت و اقتدار شده‌اند. در این بحران مفاهیم سنتی مشروعیت، جای خود را به

معیارهای کارآیی برای مشروع شناخته شدن می‌دهد و از همین رو بی‌نظمی سازمانی، بن‌بست تشکیلاتی، تجدید ساختار و تکثیر سازمان‌ها رواج می‌یابد. این نیز به نوع خود آمادگی افراد را برای به کارگیری مهارت‌های تازه‌یاب خویش در جهت منافعی که برای خود متصور می‌دانند بالا می‌برد. سومین دگرگونی در ساختار کلان یا ساختار جهانی در حال وقوع است. روندهای دو گونه کننده، به دو عالم سیاست جهان راه برده است که هر یک هنوز در حال شکل دادن و بسط قلمرو خود به عنوان شالوده‌های نظم بالنده جهانی است، یک جهان چند مرکزی مرکب از بازیگران غیرحکومتی مختلف که از جهان دولت محور مستقل است و اعضای آن اغلب با همتایان خود در جهان دولت محور به سیز، همکاری یا نوع دیگری از تقابل می‌پردازنند. در این بین فعالیت‌های چند پارچگی‌زا، با متوجه کردن مردم به امکان تغییر مبانی هویت و شهروندی خودشان، انقلاب مهارت‌ها را تقویت می‌کند (روزنامه ۱۳۸۲: ۳۶-۳۹ و ۶۰-۶۴) و (روزنامه ۱۳۸۴: ۴۱-۴۳) و (Rosenau, 2007: 96) در این میان نقش فناوری‌های نوظهور بسیار حائز اهمیت است، فناوری نوین، فروپاشی نظام‌های کهن را تشدید کرده، سرعت دگرگونی اجتماعی و سیاسی را دو چندان ساخته، توده‌ها را فعال‌تر و آگاه‌تر ساخته‌اند و به تبع آن، آگاهی و بیداری سیاسی مردم به برخوردها و سیزها بین دولتها و مردم منجر شده است. (اسلامی، ۱۳۸۱: ۷۵) می‌توان گفت که با پیدایش فناوری‌های ارتباطی، یک حوزه عمومی جدید شکل گرفته است که در آن احزاب، گروه‌های سیاسی و سازمان‌های بین‌المللی غیردولتی که در زمینه حقوق بشر، محیط زیست، دفاع از حقوق نویسنده‌گان و آزادی بیان، زنان، فعالان سیاسی، گروه‌های خبری، اتاق‌های گفتگو، کنفرانس‌های از راه دور، حضور الکترونیکی (مجازی) دارند. (Norris, 2001: 3)

بنابراین تغییرات مهمی که امروزه به یمن انقلاب مهارت‌ها در سیاست جهان رخ نموده است عبارتند از: قدرت یافتن اقلیت‌ها، حظور مستقیم مردم در سیاست‌ها، توزیع تصمیم‌گیری و سرانجام افزایش نخبگان. همه این رخدادها باعث ایجاد لرزش در پارامترهای ذکر شده می‌گردد، پارامترهایی که در تعامل شدید با همدیگر هستند و تغییر در یکی بقیه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مجموع افراد با افزایش توانایی تحلیلی و تصمیم‌گیری خود قادر گشته‌اند در سرنوشت سیاست‌گذاری دخالت نمایند و خود رقم زننده آن باشند، که این خود باعث ایجاد تحولاتی در پارامترهای دیگر شده است.

## ظهور فناوری‌های نوین و نوید انقلابی دیگر<sup>۱</sup>

ترکیب پیشرفت‌های بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی، تکنولوژی‌های مواد و اطلاعات هم اینک امکان ساخت و تولید دستگاه‌ها و سیستم‌های را فراهم ساخته که تأثیراتشان بر سلامتی و ایمنی فردی و عمومی؛ نظام‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی؛ کسب و کار و بازرگانی، جهان شمول خواهد بود. انقلاب نوظهور فناوری همراه با فرایند پیوسته «جهانی شدن» که در سایه پیشرفت فناوری اطلاعات و بهبود مدارم حمل و نقل تقویت شده است، از یک سو امکانات نویتی را برای افزایش طول عمر، رونق اقتصادی و ارتقای کیفیت زندگی در دسترس ما قرار می‌دهد. (Friedman, 2000: 217)

از جمله فناوری‌های نوین که امروزه باعث تشدید آشوب در جهان سیاست شده و نوید انقلاب دیگری را می‌دهد و به عنوان انقلابی درون انقلاب دیگر از آنها یاد می‌شود، عبارت‌اند از: میکروتکنولوژی؛ دسته‌ای از سیستم‌های میکروالکترونیکی کوچک بوده و شامل دو قسمت الکتریکی و مکانیکی می‌باشد. سیستم‌های میکروالکترونیکی (میکروالکترومکانیکی)<sup>۲</sup> اصولاً برای بهبود مواد و تکنیک‌های ساخت مدارهای مجتمع<sup>۳</sup> و به منظور تولید قطعات مکانیکی بسیار کوچک به کار می‌رود. حسگرها و فعال کننده‌ها دو مقوله سیستم‌های میکروالکترونیکی هستند.

هرچه این حسگرها (و فعال کننده‌ها) پیچیده‌تر و با کارآیی محاسباتی منسجم‌تر شوند فایده آنها به شدت افزایش خواهد یافت. این دانش یک تکنیک تولید است که دیگر حوزه‌های کاربردی را نیز توانمند می‌سازد. (Anton, 2001: 28-29) امروزه این فناوری در بخش‌های گوناگون زندگی انسان استفاده می‌شود.

۱ - برای مطالعه بیشتر در این مورد رجوع کنید به:

[www.irannanobiotech.ir](http://www.irannanobiotech.ir) , [www.nanosociety.ir](http://www.nanosociety.ir) , [www.nani.ir](http://www.nani.ir) , [www.nanoclub.ir](http://www.nanoclub.ir) , [www.autnnano.org](http://www.autnnano.org) ,[www.nanomaterials.ir](http://www.nanomaterials.ir) , [www.nanoshop.ir](http://www.nanoshop.ir) , [www.tco.ac.ir](http://www.tco.ac.ir) , ,[www.nano.sharif.ac.ir](http://www.nano.sharif.ac.ir), [www.nanomedicine.ir](http://www.nanomedicine.ir), [www.isfahannanotech.ir](http://www.isfahannanotech.ir)

2 - MEMS: Micro Electro-Mechanical System

3 - IC

نانوتکنولوژی و نانوالکترونیک؛ فناوری نانو رشته‌ای از دانش است که جستارهای گسترهای را پوشش می‌دهد. نانو از لغت یونانی «نانوس» به معنای کوتوله گرفته شده و در اصل عملی است که درباره اجسام بسیار کوچک مطالعه می‌کند.

نانوتکنولوژی، توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم‌های جدید با در دست گرفتن کترل در اندازه مولکولی، اتمی و استفاده از ویژگی‌هایی است که در آن سطوح ظاهر می‌شوند. کاربردهای بسیار وسیع این حوزه همراه با پیامدهای اجتماعی، سیاسی و حقوقی آن، این فناوری را به عنوان یک زمینه «فرا رشته‌ای و فرا بخشی» مطرح نموده است. (آتنون و دیگران، ۱۳۸۰: الف)

یک نانو متر یک میلیارد متر است، یا به عبارتی یک میلیون میلیمتر، طول یک جفت دی‌ان‌ای نزدیک به دو نانومتر است. (ویکی‌پدیا، فناوری نانو) برای اولین بار ریچارد فایمن برندۀ جایزه نوبل فیزیک توان علم نانو را در یک سخنرانی تکان دهنده و جالب با نام «آن پایین فضای بسیاری است» مطرح کرد. فناوری نانو نقطه همگرایی علوم مختلف در آینده است، که در این بین یکی از پرکاربردترین شاخه‌هاییش نانوالکترونیک می‌باشد. امروزه افزایش ذخیره داده‌ها، افزایش سرعت انتقال آن و کوچکتر کردن هرچه بیشتر وسائل الکترونیکی دارای اهمیت بسیار است، زیرا کوچکتر شدن ابعاد وسائل الکترونیکی علاوه بر افزایش سرعت پردازش، توان مصرفی را نیز کاهش می‌دهد. بنابراین ما شاهد پیشرفت‌های زیادی در زمینه افزایش قابلیت ذخیره اطلاعات روی حافظه‌ها و نیز کاهش اندازه آنها بوده‌ایم که نتیجه آن دو برابر شدن سرعت پردازش در عرض هر ۱۸ ماه بوده است. بنابراین به زودی شاهد رخداد ژرفی در علوم اطلاعاتی و ارتباطی خواهیم بود که نتیجه آن افزایش توان تحلیلی افراد و وابستگی متقابل شدید میان جوامع است. (سمیرا ابراهیم‌خانی، پارس بیولوژی و علیرضا اسدی‌فر و باشگاه نانو)

- در مجموع فناوری نانو، این دستاوردهای کلی را در آینده نزدیک ایجاد خواهد نمود:
- فعالیت‌های نانوفناورانه، بالاترین حد همگرایی رایانه‌ها، شبکه‌ها و فناوری زیستی را فراهم خواهند ساخت و محصولاتی را ایجاد خواهند نمود که تا قبل از آن غیرقابل تصور بوده‌اند.

- استفاده از نانو ابزار نامرئی، هوشمند و نیرومند در همه صنایع، مرزهای توانایی ما را گسترش خواهد بخشید.
- شرکت‌های غذایی مبتنی بر نانوتکنولوژی با ساماندهی اتم‌ها به صورت مواد غذایی، غذاهای سریع، کم هزینه و مرغوب را تولید خواهند کرد.
- نانو بات‌های کوچک‌تر از سر سوزن، در داخل بدن انسان به جراحی خواهند پرداخت.
- فناوری نانو از بیماری‌ها جلوگیری کرده، عمر را طولانی و میزان سلامت افراد را افزایش خواهد داد.
- فناوری نانو، موجب افزایش توان فیزیکی، فکری و حسی افراد خواهد شد.
- فناوری نانو، منابع ارزان و قابل حصول انرژی را فراهم خواهد نمود.
- کارخانه‌های فناوری نانو، محصولاتی ارزان، قابل تعدیل و تنظیم و با فرایند تولید سریع را تولید خواهند کرد.
- فناوری نانو، سازوکار تولید جهانی را تغییر و تجهیزات توانمندی را فراهم خواهد نمود که محصولات پیشرفته‌ای را با هزینه اندک و منابع ابتدایی تولید می‌کنند.
- فناوری نانو، انتخاب‌های جدیدی را برای بشر به وجود خواهد آورد و موجب ایجاد تحولات بنیادی در زندگی انسان‌ها خواهد شد.

بیوتکنولوژی؛ یکی از نوین‌ترین فناوری‌هایی که امروزه مطرح است و روزبه‌روز نقش بیشتری در حوزه‌های مختلف توسعه ایفا می‌کند، فناوری زیستی است. بیوتکنولوژی یعنی کاربرد روش‌های علمی و فنی در تبدیل بعضی از مواد به کمک عوامل بیولوژیک (میکروارگانیسم‌ها، یاخته‌های گیاهی، جانوری، آنزیم‌ها و...) برای تولید کالا و خدمات در پزشکی، داروسازی، کشاورزی، صنعت غذایی و سایر منابع. (خلیل‌پور، ۱۳۸۶)

زیست فناوری را در یک تعریف کلی به کارگیری فرایندهای زیستی در صنایع تولیدی یا خدماتی دانسته‌اند. در تعریف دیگر زیست فناوری را چنین تشریح کرده‌اند: فنونی که از موجودات زنده برای ساخت یا تغییر محصولات، ارتقا کیفی گیاهان یا حیوانات و تغییر صفات میکرو ارگانیسم‌ها برای کاربردهای ویژه استفاده می‌کند.

بیو نانوتکنولوژی؛ یک حوزه نوین ناشی از تلفیق علوم زیستی و مهندسی در حوزه نانو است، که افق‌های جدیدی را در زمینه ساخت و توسعه سیستم‌های تلفیقی ایجاد کرده، و محققان را امیدوار نموده که بتوانند از نانو ساختارهایی استفاده کنند که در آنها از مولکول‌های بیوتکنولوژی به عنوان ابزار سیستم مورد نظر استفاده کنند. این علم در زندگی انسان آینده نقش مهمی را ایفا خواهد کرد، به گونه‌ای که آدام شاف بیان می‌دارد؛ برای انسان این امکان فراهم خواهد آمد که نه تنها طبیعت جاندار را به طور کلی زیر سلطه خویش درآورد بلکه در مورد «من» خود نیز به دورنمایی رویایی و شگفت‌انگیز دست یابد، امری که همزمان خطرات عظیمی در زمینه زندگی اجتماعی به همراه خواهد داشت. (شاف، ۱۳۶۹: ۳۲)

بیو نانوتکنولوژی روش‌های پیشگیری و معالجه بیماری‌ها و عفونت‌ها را بهتر خواهد کرد. رویکردهای نو در برابر ورود عامل بیماری‌زا به بدن یا تحرک آن مواعنی را ایجاد کرده، آسیب‌پذیری آن را افزایش داده، سازوکارهای تدافعی تازه‌ای را به وجود آورده و قادر گردیده‌اند که واکنش ایمن به شناسایی عامل‌های بیماری‌زا جدید را تنظیم یا تقویت کنند.

(Anton, 2001: 10-11) بنابراین تکنیک‌های جدید ساخت، تولید و فناوری اطلاعات نیز ساختارهای زیست پژوهشی با ابعاد و شکل دلخواه را امکان‌پذیر کرده‌اند. مثلاً در آینده شاهد ساخت و استفاده استخوان‌های سفارشی سرامیکی برای دست و پا و جمجمه خواهیم بود. این کار با استفاده از تکنیک‌های توموگرافی رایانه‌ای و نمونه‌سازی سریع که شامل مهندسی معکوس و لایه با لایه استخوان است، عملی خواهد شد. (Hench, 1999: 139) در نتیجه مسئله سلامتی و افزایش طول عمر انسان‌ها قوت می‌یابد. در همین زمینه است که فرانسیس فوکویاما در آخرین کتابش پایان تاریخ را نه دموکراسی لیبرال بلکه انقلاب فناوری زیستی و ملحقاتش می‌داند. او از فرا انسان صحبت می‌کند:

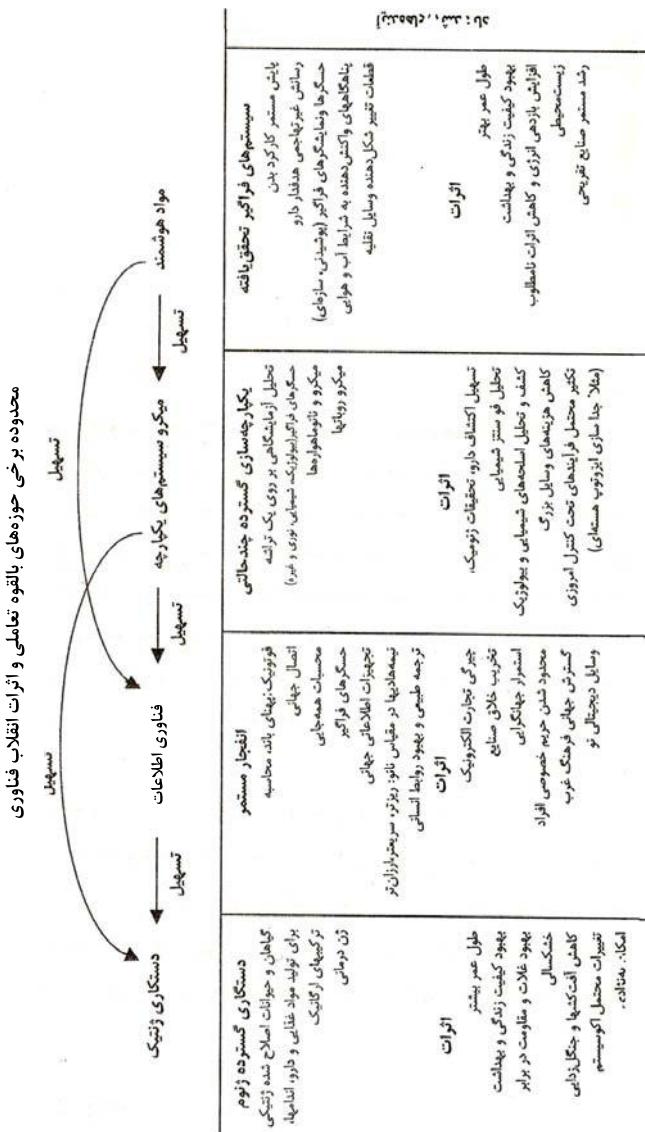
”آینده‌ای را تصور نماییم که در آن سیمای جهان نوین و دگرگونی در برابر خواندن شکل بگیرد: گروهی از افراد که عمرشان از صد سال گذشته است و در درون یک کوچ‌نشین یا شهرکی زندگی می‌کنند که گروهی از مردمان را با ویژگی‌های ژنتیکی تغییر یا درمان شده دربرمی‌گیرد. زنان همانند عروسکان باری

و مردان، افرادی نیرومند با بازوهای نیرومند هستند که تندرستی و زیبایی از چهره‌شان می‌بارد. آنان از بیماری‌های دوره سالمندی به دورناد و خوراکشان از جنبه ژنتیکی، مهندسی شده و آمیخته به داروی «بروزاک» است که خواسته‌ها و آرزوهای انسان را از میان می‌برد. در همان حال، کودکانشان در سال‌های چهل یا شخص سالگی، معرفت را به واسطه داروی «ریتالین» جرעה می‌کنند. اما در بیرون از دیوارهای بلندی که آنان را از انگل‌های سربار اجتماع حمایت می‌کنند، گروه‌هایی از افراد سالمند با سن کمتر و شناسن باستر زندگی می‌کنند. این معلولانی با بیماری علاج ناپذیر و محروم از مزایای زن درمانی هستند.<sup>۱</sup>

این سیمای جامعه‌ای است که بنابر تصور فوکویاما بر اثر انقلاب فناوری زیستی پدید خواهد آمد. علاوه بر این همواره مسأله شبیه‌سازی حیوانات و حتی انسان‌ها بسیار جنجال برانگیز بوده است. مشابه‌سازی سازوکاری غالب در تولید سریع خصلت‌های ژنتیکی و مهندسی شده برای بازار، حفظ و نگهداری مستمر این خصلت‌ها و تولید ارگانیزم‌های مشابه برای تحقیقات آزمایشگاهی و تولید خواهد بود. بنابراین افراد و حتی بعضی کشورها شاید در صدد مشابه‌سازی انسان و حیوان برآیند، اما نتایج آن مشخص نیست. (Eiseman, 1999: 73) دغدغه‌هایی همچون مسائل اخلاقی، احتمال اتفاق افتادن اختلالات پزشکی در نوزادان و افراد، تردید در مورد مالکیت زن‌های مفید و خوب و به نژادی از موضوعات اصلی چنین بحث‌هایی هستند. اما احتمال انجام مشابه‌سازی غیرقانونی همواره وجود دارد. (Weiss, 2000: 87)

---

۱- ر.ک. قرن بیولوژی [گفتگو با فرانسیس فوکویاما]، اعتماد، ۵/۱۷ - ۸۳/۵ - پل ویریلو، حداثه بزرگ در راه است: گفت و گو با پل ویریلو فیلسوف معاصر فرانسوی (دریاره تجربه جنگ جهانی دوم و ادامه مسائل مربوط به جنگ و فناوری‌های جدید اطلاعاتی) ترجمه محمدرضا ارشاد، همشهری، ۹/۱۰ - ۸۰/۱۰ - آلوین تافلر، نگاه تازه به آینده: جدیدترین گفت و گو با آلوین تافلر، نظریه‌پرداز و آینده‌شناس معروف، ترجمه وحیدرضا نعیمی، همشهری، ۹/۲ - ۸۵/۲ - آلوین تافلر، مانوئل کاستلر، هزاره هراس: مختصات دنیا؛ آینده در نگاه مانوئل کاستلر و آلوین تافلر، همشهری، ۳۰/۵ - ۸۲/۵ - کامبریچ بوک ریویو، نتوکراسی و زندگی فرا سرمایه‌داری دموکراسی دیجیتالی [برگرفته از کتاب نتوکراسی نوشته الکساندر بیردو جان سودرگفس]، ترجمه: یوسف عزیزی بنی طرف، همشهری، ۱۷/۹ - ۸۱



## نتیجه‌گیری

پس از انقلاب‌های کشاورزی و صنعتی گذشته، اینک نوبت به انقلاب یا بهتر بگوییم انفجار فناوری است. در این انفجار دستاوردهای فناوری به پیشرفت‌های چشمگیر، کاربردها و مفاهیمی نوین منجر خواهد شد. انقلاب جهانی فناوری با تغییرات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فردی در سراسر گیتی همراه است. همانند انقلاب‌های کشاورزی و صنعتی در گذشته این انقلاب فناوری نیز از پتانسیل دگرگون‌سازی کیفیت زندگی، طول عمر، متحول‌سازی کار و صنعت، تغییر و تبدیل ثروت و اقتصاد، جایه‌جایی قدرت در سطح ملت‌ها و در درون آنها و افزایش تنش و تعارض همراه می‌باشد. با تحولاتی که هم اکنون به دلیل ظهور فناوری نوین مشاهده می‌کنیم، جهان در حال تحول و دگرگونی عمیقی دیده می‌شود. در آینده نزدیک تقریباً تمام فرایندهای صنعتی و نیروی کار کنونی از رده خارج خواهند شد، کالاهای مصرفی به وفور یافت شده، ارزان، شیک و بادوام خواهند بود. صنعت داروسازی و داروها یک جهش بسیار سریع به جلو را تجربه خواهند نمود. و انقلابی جدید در اطلاعات و ارتباطات رخ خواهد داد، این انقلاب سیبری‌تیک آینده‌ای را به ما نشان می‌دهد که دموکراسی و ارزش‌های مادی آن از لحاظ کیفی به مراتب غنی‌تر خواهد بود، با پیدایش عصر فراوانی پایه اقتصادی برای ایجاد دموکراسی واقعی یعنی مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها به وجود می‌آید به نحوی که در آن، انسان‌ها دیگر خود را در بند نیروها و تدبیر اجتماعی که از نظارت و درک آن به دور است، حس نکنند. به این دلایل و دلایل دیگر سبک‌های زندگی روزمره در جهان به صورت زیربنایی متحول خواهد شد و الگوی رفتاری انسان‌ها تحت الشاع این روند قرار خواهد گرفت. بدین ترتیب انسان در معرض یک انقلاب اجتماعی تسريع شده و قدرتمند است که ناشی از فناوری است. خوب یا بد راه بازگشتی وجود ندارد، دسته‌ای از کشورها در مسیر این انقلاب قرار گرفته‌اند و برای بهره‌برداری حداقل از نتایج و منافع آن آماده گشته‌اند. روند جهانی شدن نیز محیط زندگی همه جوامع را تغییر خواهد داد. نقش آفرینی این پیشرفت‌ها در صحنه جهانی، سیمای دنیا و سیاست جهان را به کلی متحول و دگرگون خواهد کرد. به راستی

که فناوری همانند آتشفشنای است که از گذشته وجود داشته است، این آتشفشنان هر از چند گاهی به اشباع می‌رسد و فوران می‌نماید، همه چیز را از میان برمی‌دارد و پس از مدتی زندگی جدیدی را خلق می‌کند. اما نمی‌توان نقش خود انسان را نادیده گرفت، به گونه‌ای که آدام شاف می‌گوید: "آینده نه به صورت قدری و جبری و نه از طریق توسعه فنی و صنعت، بلکه فقط به وسیله انسان که خالق آینده است تعیین می‌پذیرد. در طول تمام تاریخ تکامل، انسان خود آفرین عرصه هستی و رقم زننده تقدیر بوده است." (شاف، ۱۳۶۹: ۲۴۶)

## منابع

### الف) کتب و مقالات

- ۱ - آنتون، فیلیپ، ریچارد سلبرگ لیمت، جیمز اشنایدر (۱۳۸۰)، انقلاب جهانی تکنولوژی: روند جهانی در بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی - تکنولوژی مواد و هم‌افزایی آنها با تکنولوژی اطلاعات تا سال ۲۰۱۵، ترجمه وحید وحیدی‌مطلق و عقیل ملکی‌فر، تهران، کمیته مطالعات سیاست نانوتکنولوژی با همکاری نشر آتنا.
- ۲ - اسلامی، محسن (فروزان و اردیبهشت ۱۳۸۱)، تکنولوژی اطلاعاتی و حاکمیت، «ماهنشامه اطلاعات سیاسی - اقتصادی»، سال شانزدهم، شماره ۱۷۴ و ۱۷۶.
- ۳ - اینگهارت، رونالد (۱۳۷۵)، تحول فرهنگی در جامعه پیشرفته فرهنگی، ترجمه مریم وتر، تهران، نشر روزنه.
- ۴ - برزگر، ابراهیم (۱۳۸۲)، «ابعاد سیاسی جهانی شدن و جهان اسلام»، (مجموعه مقالات) جهانشمولی اسلام و جهانی‌سازی، تهران، مجمع جهانی تقریب مذاهب اسلامی.
- ۵ - بوریستون، والتر (مرداد و شهریور ۱۳۶۸)، پیشرفت تکنولوژی و حاکمیت دولتها، ترجمه علیرضا طیب، «مجله اطلاعات سیاسی و اقتصادی»، شماره ۳۰.
- ۶ - پستمن، نیل (۱۳۷۲)، تکنوبولی، تسلیم فرهنگ به تکنولوژی، ترجمه صادق طباطبایی، تهران، نشر سروش.
- ۷ - تافلر، الین (۱۳۷۰)، جایه‌جایی در قدرت، ترجمه شهیندخت خوارزمی، تهران، نشر نو.
- ۸ - تافلر، الین (۱۳۷۱)، موج سوم، ترجمه شهیندخت خوارزمی، تهران: نشر نو.
- ۹ - تافلر، الین و هایدی تافلر (۱۳۷۴)، به سوی تمدن جدید «سیاست در موج سوم»، ترجمه محمدرضا جعفری، تهران، نشر سیمیرغ.
- ۱۰ - روزنا، جیمز (۱۳۸۴)، آشوب در سیاست جهان، ترجمه علیرضا طیب، تهران، انتشارات روزنه.
- ۱۱ - روزنا، جیمز (۱۳۸۲)، جهان آشوب زده، ترجمه علیرضا طیب، تهران، انتشارات پژوهشکده مطالعات راهبردی غیرانتفاعی.
- ۱۲ - شاف، آدام (۱۳۶۹)، جهان به کجا می‌رود؟، ترجمه فریدون نوایی، تهران، نشر اخوان.
- ۱۳ - شایگان، داریوش (۱۳۷۱)، افسون‌زدگی جدید، هویت جهل تکه و تفکر سیار، ترجمه فاطمه ولیانی، تهران، نشر فرzan روز.
- ۱۴ - طیب، علیرضا (۱۳۷۹)، تکنولوژی اطلاعات، تهران، نشر سفیر.
- ۱۵ - عراقی، مهدی (۱ مرداد ۱۳۸۷)، انقلاب اطلاعاتی - رسانه‌ای و مفهوم دولت - ملت، «همشهری».
- ۱۶ - کاپلینسکی، رافائل و چارلز کوپر (۱۳۷۲)، تکنولوژی و توسعه در سومین انقلاب صنعتی، ترجمه جمشید زنگنه، تهران، مؤسسه چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه.
- ۱۷ - گل محمدی، احمد (۱۳۸۱)، جهانی شدن؛ فرهنگ و هویت، تهران، نشر نی.

۱۸ - لوهان، مک و هربرت مارشال (۱۳۷۷)، برای درک رسانه‌ها، ترجمه سعید آذری، تهران، مرکز مطالعات و سنجش برنامه‌ریزی صدا و سیما.

(ب) لاین

- 19 - Anton, Philip S., Silbergliitt, Richard and Schneider James. (2001), The Global Technology Revolution: Bio/ Nano/Materials Trends and Their Synergies with Information Technology by 2015, RAND's National Defense Research Institutes, US.
- 20 - Eiseman, Elisa, Cloning Human Beings: Recent Scientific and Policy Development, (August 1999) RAND, MR-1099.0-NBAC, <http://www.rand.org/publications/MRIMR099.pdf>, Santa Monica, California.,
- 21 - Ferdinand, Peter, The Internet, Democracy & Democratization (2000), London, Frances Publisher.
- 22 - Friedman, Thomas L., The Lexus and the Olive Tree (April 2000), Anchor Books, New York.
- 23 - Handley, Richard., Robert H. Anderson, Tora K. bikson, James A. Dewar, Jerold Green, Martin Libicki, and C. Richard Neu, The Global Course of the Information Revolution: Political, Economic, and Social Consequences(2000): Proceeding of an International Conference, RAND, CE-i 54-NIC, <http://www.rand.org/publications/CE!CF154/>, Santa Monica, California.
- 24 - Henche, L. L., "Medical materials for the next millennium" (May 1999), MRS Bulletin, Vol. 24, No. 5, <http://www.anl.gov/OPA/news96/news961203.html>.
25. Latham, Robert, Social Sovereignty Theory (2000), Culture & Society, Vol. 17, No.4.
26. Luck, Timothy, "Informationalism & Culture" (1995), History of European Ideas, Vol.20, No.4-6.
- 27 - Norris, Pippa, Digital Divide (2001), Cambridge, Cambridge University Press.
- 28 - Rosenau, James N., Governing the Ungovernable: The Challenge of a Global Disaggregation of Authority (2007), Political Science Department, the George Washington University, Washington, DC, USA, Journal Compilation, Regulation & Governance.
- 29 - Skip Laitner, John A., The Information and Communication Technology Revolution: Can it Be Good for Both Economy and the Climate? (Revised January 31, 2000) , EPA Office of Atmospheric Programs Washington, DC, December 15, 1999.
- 30 - Sussman, Leonard R, "Censor dot Gov. the internet & press Freedom(2000), Journal of Government Information, Vol.3, No.13
- 31 - Weiss, Rick, "Human cloning's 'numbers game'"(October 10, 2000), Washington Post, p.A01

### ج) اینترنتی

- ۳۲ - ابراهیم خانی، سمیرا، پارس بیولوژی، [www.parsbiology.com](http://www.parsbiology.com)
- ۳۳ - اسدی فر، علیرضا، شبکه تحلیل گران تکنولوژی ایران، [www.material.itan.ir](http://www.material.itan.ir)
- ۳۴ - بیابان نورد، علیرضا (۱۳۸۶)، انقلاب اطلاعات و مجازی سازی، فرصت‌ها و چالش‌ها، [www.arnet.ir](http://www.arnet.ir)
- ۳۵ - خبرگزاری آفتاب (۱۰ بهمن ۱۳۸۶)، اثر تکنولوژی بر کارها، ارزش‌ها و نیازهای انسانی، [www.aftab.ir](http://www.aftab.ir)
- ۳۶ - رجب‌کاوه خلیل‌پور (۱۳۷۶)، بیوتکنولوژی ابزاری جهت رسیدن به توسعه پایدار، [www.bio.itan.ir](http://www.bio.itan.ir)
- ۳۷ - ویکی‌پدیا، نانو فناوری، [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)