www.irtanin.com
wwww.irebooks.com
www.omideiran.ir

۴

ایستگاه مطالعه

اندیشمندان

نقد مدرنیته

فرامدرن

مارتین ریس (فیزیکدان انگلیسی)

مترجم: حسین داوری

خبرخوان امید ایران
کتابخانه امید ایران
کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

بسم الله الرحمن الرحیم

قرن آخر

مارتین ریس
(فیزیکدان و اخترشناس معاصر انگلیسی)

این کتاب ترجمه‌ای است از کتاب:
Our final century

نوشته

Martin Rees

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

عنوان کتاب: **قرن آخر**
تدوین: **مارتین ریس**
مترجم: **حسین داوری**
ویراستار: **مرتضی قاسمی**
صفحه‌آرا: **اکرم سادات بنی‌زهرا**
ناشر: **موسسه انتشارات کتاب نشر**
نوبت چاپ: **اول / ۱۳۹۲**
شمارگان: **۱۰۰۰۰۰ جلد**
بها: **۲۰۰۰۰ ریال**
شابک: **۹۷۸-۶۰۰-۶۶۲۷-۹۹-۱**
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: **چاپ خجستگان**
آدرس: **تهران، زرتشت غربی، کوچه کامبیز، نبش طباطبایی رفیعی، پلاک ۱۸،**
موسسه انتشارات کتاب نشر، تلفن: ۱۷-۸۸۹۷۸۴۱۴

سرشناسه: ریس، مارتین ج.، ۱۹۴۲ - م.
Rees, Martin J.
عنوان و نام پدیدآور: قرن آخر/ مارتین ریس؛ مترجم حسین داوری.
مشخصات نشر: تهران: نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور، موسسه انتشارات کتاب نشر، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری: ۱۲۰ ص.؛ ۵/۱۴×۵/۲۱ س‌م.
شابک: 978-600-6627-99-1
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: این کتاب ویژه طرح ایستگاه مطالعه بوده و جهت توزیع در سراسر کشور می‌باشد.
یادداشت: عنوان اصلی: Our final century: a scientist's warning: how terror, error, and disaster threaten humankind's future in this century - on Earth and environmental beyond, 2003.
یادداشت: چاپ قبلی: کتاب صبح، ۱۳۹۰.
موضوع: قرن بیست و یکم -- آینده‌نگری‌ها
موضوع: طبیعت -- اثر انسان -- آینده‌نگری
موضوع: بلاها -- آینده‌نگری
شناسه افزوده: داوری، حسین، ۱۳۵۸ - ، مترجم
شناسه افزوده: نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور. موسسه انتشارات کتاب نشر
رده بندی کنگره: CB۱۶۱/ر۹۳ق۴ ۱۳۹۱
رده بندی دیویی: ۳۶۳/۳۴۹۷
شماره کتابشناسی ملی: ۳۰۲۱۵۹۶

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مقدمه

رهبر معظم انقلاب اسلامی در دیدار با دبیر کل و مدیران ارشد نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور در اسفندماه ۱۳۸۹ فرمودند:

«نهاد کتابخانه‌های عمومی با کمک سایر دستگاه‌های فرهنگی و اجتماعی کشور، برنامه‌هایی را طراحی نمایند که همه‌ی ایرانیان اهل مطالعه شوند.» طرح «ایستگاه مطالعه» یکی از برنامه‌های نهاد برای عمومی نمودن و ارتقای سرانه‌ی مطالعه مفید در راستای تحقق رهنمودهای مقام معظم رهبری است. «ایستگاه مطالعه» به معنای آوردن کتابخانه به فضای ترددی مردم بوده و قفسه کتابی با پانزده عنوان کتاب مفید، شامل پنج عنوان کتاب کودک و نوجوان و ده عنوان کتاب مخصوص بزرگسالان است.

کتاب‌های کودک و نوجوان عبارت است از یک عنوان مخصوص کودکان پیش دبستانی،یک عنوان ویژه‌ی کودکان سال‌های آغاز دبستان و یک عنوان برای کودکان سال‌های پایانی دبستان می شود یک عنوان از این کتاب‌ها نیز مخصوص نوجوانان مقطع راهنمایی و عنوان دیگر خاص نوجوانان مقطع دبیرستان لحاظ شده و کتاب‌های بزرگسالان با موضوعاتی نظیر دین، داستان، شعر، خاطره و طنز، خانواده، تاریخ، اندیشه علوم و فنون، ادبیات و دانستنی‌های عمومی و دو عنوان برای بزرگسالان با تحصیلات کمتر از مقطع راهنمایی درنظر گرفته شده است.

هر فرد می‌تواند با مراجعه به این ایستگاه، کتاب مورد علاقه خود را انتخاب و در محل ایستگاه و یا هر محل دیگری مطالعه کرده و حداکثر پس از پانزده روز به همین ایستگاه یا هریک از ایستگاه‌های مطالعه در سراسر کشور و یا به یکی از کتابخانه‌های عمومی تحت پوشش نهاد کتابخانه‌های عمومی باز گرداند.

در قسمت پایین هر ایستگاه مطالعه، محلی برای بازگرداندن کتاب‌های مطالعه شده تعبیه شده است؛ که در این محل می‌توانید پیشنهادهای خود را برای اجرای بهتر این طرح ارائه نمایید. انتظار مجریان طرح از مردم فهیم و فرهنگ‌مدار ایران اسلامی، دقت در حفظ و نگهداری و تحویل به موقع کتاب است.

چنانچه علاقه‌مند به نگهداری کتاب‌ها برای خود باشید می‌توانید بابت هر جلد کتاب مبلغ دو هزار تومان به حساب ۱۲۳ به نام موسسه انتشارات کتاب نشر نزد بانک تجارت و ملی در کلیه شعب کشور و یا به شماره کارت ملی ۶۵۸۸ ۹۹۵۱ ۹۹۱۱ ۶۰۳۷ و کارت تجارت ۴۴۹۲ ۹۱۶۶ ۵۳۹۹ ۶۲۷۳ به نام موسسه انتشارات کتاب نشر واریز کنید.

خیرین عزیز می توانند با تامین هزینه یک یا چند ایستگاه مطالعه در طول یک‌سال و یا تامین منابع آن در راستای تقویت و گسترش طرح، مساعدت لازم را مبذول نمایند. شماره تلفن ۸۸۸۰۲۱۹۱ داخلی ۱۱۱ و ۱۱۳ و آدرس اینترنتی mosharekatha@Iranpl.ir و آدرس: تهران، خیابان فلسطین، پایین تر از بلوار کشاورز، کوچه شهید ذاکری، پلاک ۹ واحد مشارکت های نهاد، در خدمت پاسخ‌گویی به سوالات این عزیزان خواهد بود.

از آنجا که بعضی از کتاب‌های این طرح در مسابقات فرهنگی کتابخوانی در سطح ملی ارائه می‌شود، می‌توانید از طریق سایت‌های www.booki.ir و www.iranpl.ir اطلاعات تکمیلی را دریافت کنید.

منصور واعظی
دبیر کل نهاد کتابخانه‌های عمومی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار نویسنده ۷

فصل اول: تصویر عصر حاضر ۹

فصل دوم: شوک تکنولوژی ۱۶

پیش‌بینی‌های نافرجام ۱۹

پیشرفت تا کجا؟ ۲۴

آینده‌ای بشری یا فرابشری؟ ۲۶

پیشینه‌ای کند، حرکتی تند ۲۸

دنیای واقعی: افق‌های دوردست‌تر ۳۰

فصل سوم: ساعت رستاخیز ۳۵

آیا چنین مخاطراتی ارزش تجربه کردن را دارد؟ ۳۷

مسابقه تسلیحاتی ۳۸

مقابله با گسترش تسلیحات هسته‌ای ۴۵

دانشمندان نگران ۴۸

فصل چهارم: تهدیدهای قرن بیست و یکم ۵۲

ابرتروریسم هسته‌ای ۵۴

تهدیدهای زیستی ۵۷

آیا در حال حاضر احتمال بروز یک حمله زیستی وجود دارد؟ ۶۰

خطاهای آزمایشگاهی ۶۷

فصل پنجم: جامعه عریان ۷۰

بی‌منطقی فنی ۷۱

آیا نظارت ناخوانده می‌تواند اقدامی حفاظتی باشد؟ ۷۳

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

آیا می‌توانیم کماکان انسان باقی بمانیم؟ ۷۵
فصل ششم: از سرعت علم بکاهیم؟ ۷۹
خویشتن‌داری علمی ۸۱
اربابان علم ۸۵
صراحت یا پنهان کاری؟ ۸۹
فصل هفتم: خطرهای طبیعی ۹۵
ابرفوران‌های آتشفشانی ۹۷
فصل هشتم: تهدیدهای انسان برای زمین ۹۸
جو ناپایدار زمین ۱۰۰
گازهای گلخانه‌ای و افزایش دمای زمین ۱۰۱
شرایط بدتر چه خواهد بود؟ ۱۰۳
فصل نهم: مخاطرات عظیم ۱۰۶
به مخاطره انداختن زمین ۱۰۷
آخرین آزمایش ۱۰۹
چه کسی باید تصمیم بگیرد؟ ۱۱۱
فصل دهم: پایان علم ۱۱۳
محدودیت‌های ذهن بشر ۱۱۵
فصل یازدهم: سخن آخر ۱۱۷

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

پیشگفتار نویسنده

علم با سرعتی شتابان‌تر از گذشته در حال پیشروی است و در این گذر شاهدیم که چگونه بیوفن آوری، نانوفن آوری، فضای مجازی و البته اکتشاف‌های فضایی، چشم‌اندازی مهیج و شعف‌انگیز پیشِ روی بشر امروز ترسیم می‌کنند. اما واقعیت آن است که این قصه نوشته شده برای عصر جدید، صحنه‌هایی بس تیره و تار هم دارد، چرا که علم جدید برای ما حامل پیامدهایی ناخواسته بوده و خواهد بود. در شرایط حاضر، همان‌گونه که یک فرد می‌تواند با اراده و خواست خود به فاجعه‌ای عظیم برای بشریت دست بزند، یک خطای ناخواسته نیز می‌تواند به همان میزان هولناک و فاجعه بار باشد. بی‌تردید، آسیب‌ها، مخاطره‌ها و جنبه‌های منفی تکنولوژی قرن بیست و یکم می‌تواند به مراتب عظیم‌تر و غیرقابل کنترل‌تر از تهدیدهای ناشی از کاربرد تسلیحات هسته‌ای باشد؛ تهدیدهایی که در دهه‌های اخیر همواره کم و بیش با آنها روبرو بوده‌ایم. در این بین، پیامد فعالیت‌های بشر در محیط زیست، می‌تواند خطراتی جدی‌تر از خطرهای دیرین طبیعی همچون زلزله، فوران‌های آتشفشانی و حتی احتمال برخورد خرده سیاره‌ها با زمین را به همراه داشته باشد.

کتاب حاضر با وجود مختصر بودنش، به حوزه‌هایی گسترده پرداخته است و حتی می‌توان هر یک از بخش‌هایش را مستقل از دیگری مطالعه کرد. مهم‌ترین موضوع‌هایی را که این اثر به آن پرداخته است، مسابقه تسلیحاتی، بحران‌های زیست‌محیطی، فن‌آوری‌های نوین، گستره و محدودیت‌های اختراعات و یافته‌های علمی و بالاخره دورنمایی اجمالی از موضوع مطرحِ زندگی خارج از کره زمین است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در مراحل تالیف این کتاب، از نظرات و دیدگاه‌های کارشناسان متعددی سود جسته‌ام که ممکن است برخی از آنها، نحوه ارائه اجمالی و گذرای من بر این موضوعات را متفاوت از دیدگاه‌های خود بدانند و حتی آن را جانبدارانه تلقی کنند، اما باید بپذیریم که اینها موضوعاتی جدّی و مورد اختلاف است که همگی به نحوی می‌توانند اوضاع محتمل آینده را رقم زنند.

امیدوارم این اثر بتواند به حساسیت‌ها و بحث‌هایی دامن بزند که درون مایه آن، چگونگی در امان نگه داشتن نسل بشر تا حد امکان در برابر تهدیدها و مخاطره‌های جدی ای باشد که همه ما را نشانه گرفته است. به علاوه، امیدوارم که توسل به علم جدید، تنها و تنها در راستای تأمین منافع بشریت باشد. بی‌تردید اهالی علم و تکنولوژی جدید نیز تعهدات اخلاقی خاصّی دارند که در همه حال باید بدان وفادار باشند.

چشم‌اندازی که در این کتاب پیشِ روی خوانندگان ترسیم شده، بر آن است تا بیش از پیش به حساسیت‌ها و نگرانی‌ها دامن بزند تا در این دنیای درهم‌آمیخته و به‌شدت وابسته، شرایطی حاصل آید که همگان توجه خاصی به جوامع آسیب‌پذیر موجود داشته باشند.

جا دارد از «جان بروکمن» به خاطر تشویق‌هایش در تألیف این کتاب سپاسگزاری کنم. همچنین از «الیزابت مگویر» به خاطر صبر و شکیبایی‌اش در این مدت متشکرم. و نیز باید از «کریستین مارا» و همکارانش به دلیل تلاش‌های مؤثرشان در چاپ سریع کتاب تشکر نمایم.

مارتین ریس

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل اول

تصویر عصر حاضر

قرن بیستم برای ما انواع بمب را به ارمغان آورد. تهدیدهای هسته‌ای هیچ گاه دست از سر ما بر نداشته و تهدیدهای تروریستی همواره در مجامع عمومی و سیاسی مطرح بوده است. از همه اینها که بگذریم، نابرابری در توزیع ثروت و امکانات در بین جوامع، بیش از گذشته خودنمایی می‌کند.

هدف من از تألیف این کتاب به هیچ وجه ارائه اثری دیگر به مجموعه آثار رو به رشد در این حوزه‌ها نیست، بلکه بر آن بوده‌ام تا به طرح خطرات و نگرانی‌هایی بپردازم که در قرن بیست و یکم به انتظار ما نشسته‌اند؛ خطراتی که برای ما کمتر شناخته شده‌اند و با این حال بیش از پیش بشریت و طبیعت را تهدید می‌کنند.

برخی از این تهدیدها فاصله چندانی با ما ندارند و برخی دیگر هم اگرچه بروزشان قطعی نیست، اما متحمل هستند. در این قرن، ویروس‌های هوازی دستکاری شده ژنتیکی می‌توانند انسان‌های بسیاری را نیست و نابود کنند. تکنولوژی‌های جدید می‌توانند ماهیت و شخصیت بشر را به نحوی دگرگون سازند

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

که هیچ دارو و درمانی توان مقابله با آن را نداشته باشد. حتی بیم آن می‌رود که روزی ریزماشین‌های خودسر محصول نانوفن آوری، بشر را سخت تهدید کنند؛ ریزماشین‌هایی که می‌توانند یا محصول تکثیر و گسترش فاجعه‌بار این فن آوری و یا نتیجه عملکرد رایانه‌های فراهوشمند باشند.

در چنین قرنی نباید از مخاطره‌های جدید دیگر نیز غافل ماند. دنبال کردن آزمایش‌هایی چون شتاب دادن به ذرات و اتم‌ها می‌تواند به واکنش‌هایی زنجیره‌وار دامن بزند که نتیجه آن چیزی جز نابودی همه چیز و همه کس در کره زمین نخواهد بود. این دسته از آزمایش‌ها حتی می‌تواند ترکیب و ساختار فضا را نیز فرو بپاشد و به قیامتی دامن زند که در آن باران رادیواکتیو با سرعت نور کل زمین را در خود فرو ببرد. اگرچه احتمال وقوع چنین حوادثی بسیار اندک است، اما این دلیلی برای غفلت از آنها نیست. همچنین نباید این مساله را نادیده بگیریم که اساساً چه کسی و چگونه باید درخصوص ادامه و یا توقف این دسته از آزمایش‌های علمی، ولو با فرض وجود منافع کاربردی‌شان، تصمیم‌گیری کند؛ آزمایش‌هایی که کوچک‌ترین مخاطره ناشی از آنها می‌تواند نتیجه‌ای بس فاجعه‌بار به دنبال داشته باشد.

اگرچه بشر امروز نیز همانند آباء و اجدادش در معرض تهدیدهای گسترده طبیعی همچون فوران‌های آتشفشانی و یا برخورد خرده سیاره‌ها به زمین است، اما خوشبختانه فجایع طبیعی در مقیاس جهانی به قدری نادر است که عملاً احتمال بروز آن در دوره زندگی ما متصوّر نیست و از این رو دلیلی هم ندارد ذهن خود را خیلی بدان مشغول سازیم به نحوی که اضطراب آنها ما را به بی‌خوابی شبانه بکشاند. در مقابل، فجایع جدیدی هم اکنون در حال شکل‌گیری است که دست پخت بشر جدید است و بی‌تردید نمی‌توان تهدیدهای ناشی از آنها را نادیده انگاشت.

در خلال سال‌های جنگ سرد، مهم‌ترین تهدید پیشِ روی ما، مواجهه تمام عیار هسته‌ای ابرقدرت‌ها بود؛ تهدیدی که ظاهراً تا حدودی در زمان ما مرتفع شده است. امروزه بسیاری از کارشناسانی که خود سهمی در کنترل سیاست‌ها در آن دوره داشته‌اند، بر این نکته پافشاری می‌کنند که ما واقعاً خوش شانس بوده‌ایم،

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

چراکه به باور آنها، در آن زمان، خطر فزاینده وقوع یک آرماگدون به پنجاه درصد رسیده بود. هم اینک اگرچه خطر عینی بروز یک جنگ تمام عیار هسته‌ای کاهش یافته، اما تهدیدهای فزاینده مبنی بر استفاده از تسلیحات هسته ای در آینده دور یا نزدیک در گوشه‌ای دیگر از کره خاکی کاملاً محتمل است.

در شرایط حاضر اگرچه امکان برچیده شدن تسلیحات هسته‌ای وجود دارد، اما به هیچ وجه تضمینی برای عدم تولید مجدد آنها وجود ندارد. به بیانی دیگر، تهدید این گونه تسلیحات به هیچ وجه قابل ریشه‌کن شدن نیست و هر لحظه بیم آن می‌رود تا در قرن بیست و یکم شاهد رواج گسترده آنها باشیم. در چنین شرایطی، دیگر بعید است بتوانیم با توسل به ساز و کارهای هدفمند، مانع به کارگیری تسلیحات موجود در زرادخانه‌هایی حتی عظیم‌تر و خطرناک‌تر از آنچه که در دوران جنگ سرد وجود داشت، شویم. حتی تهدیدی نسبی نیز در این بخش می‌تواند در مدت زمانی کوتاه به تهدیدی کامل تبدیل شود و در عرض چند دهه، ویرانی و نابودی را به ارمغان آورد. در این شرایط، یک تهدید هسته‌ای می‌تواند به واسطه ویرانگری و غیرقابل کنترل بودنش، به شدت همه چیز را تحت‌الشعاع خود قرار دهد. نکته قابل تأمل آن است که شکل‌گیری چنین تهدیدی در زمان حاضر، ممکن است نه از سوی دولت‌ها و حکومت‌های سرکش، بلکه به دست افراد و یا گروه‌هایی تحقق یابد که به فن آوری های پیشرفته دسترسی دارند. به بیان ساده‌تر، در دنیای جدید، شیوه‌های متعدد و نگران کننده‌ای وجود دارد که حتی افرادی می‌توانند با دستیابی و توسل به آنها به فجایعی بزرگ دامن بزنند.

هم اکنون طراحان عصر هسته‌ای، دکترینی را تدوین کرده‌اند که بر پایه بازدارندگی مبتنی بر «نابودی قطعی دوجانبه» بنیان نهاده شده است. برای درک بهتر این مفهوم، دکتر «استرینج لاوز» پیش‌بینی کرده است که در نهایت، یک ماشین موهوم با عنوان «ماشین رستاخیز» که شاید آخرین بازدارنده هولناک عصر جدید باشد، به دست رهبری سیاسی که اتفاقاً کاملاً هم منطقی و عاقل به نظر

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

می‌رسد، بـه حرکـت درخواهـد آمـد. بـه بـاور وی در دهـه‌هـای آینـده ایـن قـرن، دانشمندان قادر خواهند بود تا چنین ماشـینی را فارغ از فن‌آوری‌های هسته‌ای خلق کنند تا به عنوان ابزاری بازدارنده ایفـای نقـش کنـد. بـه احتمـال زیـاد در چنـین اوضاعی، نه دولت‌ها بلکه حتی افراد، به قدرتی ویرانگر دست می‌یابند؛ قدرتی که در قرن بیستم امتیازی ویژه برای تعداد انگشت‌شماری از افراد محسـوب مـی‌شـد کـه زمام حکومت جوامع مسلح به تسلیحات هسته‌ای را عهـده دار بودنـد. حـال تصـور کنیم، در شرایطی که تعداد زیادی توان دسترسی به این ماشـین را داشـته باشـند، بی‌عقلی یک فرد و یا خطای انسانی، چه بر سر زمین و ساکنان آن خواهد آورد.

اگرچه تحقق این پیش‌بینی بسیار بعید به نظر می‌آید، اما فرض آن نیز می‌تواند خطرآفرین باشد. به علاوه، خیلی بیشتر از آنکه چنین ماشـینی عینیـت یابـد، شـاید در کمتر از یک دهه، برخی افراد و یا دولت‌ها به قدرتی دست یابند که آثار ویرانگـر آن بسیار بیشتر از اقدامات تروریستی ای باشد که در حال حاضر در گوشـه و کنـار جهان شاهد آن هستیم. در چنین زمانی دیگر لازم نیـست توجه و نگرانی خود را به گروه‌های تروریستی‌ای چون القاعده معطوف کنیم، بلکه حتی یک فرد خشک مغـز با توانایی طراحی ویروس‌های رایانه‌ای هم می‌تواند بسیار بحران آفـرین باشـد. هـم اکنون نیز می‌توان چنین افرادی را (ولو اندک) در هر جامعه‌ای یافـت کـه در سـایه فن آوری های زیستی و رایانه‌ای، حتی یکی از آنها نیز می‌تواند به قدری قدرت یابد که خارج از حدّ تصور باشد.

در اواسط قرن حاضر، شرایطی شکل خواهد گرفـت کـه در آن، جوامـع حـال و هوایی متفاوت پیدا خواهند کرد. زندگی مردم از اساس متغیر خواهد شـد. احتمـالاً طول عمرها افزایش می‌یابـد و انسـان‌هـا نگـرش هـا و باورهـایی کـاملاً متفـاوت از نگرش‌های ما خواهند داشت؛ نگرش‌هایی که متأثر از نوع متفاوت داروها و درمان‌ها و یا متأثر از کاشت تراشه‌های هوشمند در بدن آنها خواهد بود. اما در هر شـرایطی، یک واقعیت بدون تغییر خواهد ماند و آن اینکه آدمی به هرحال خطا می‌کنـد و در

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

این گذر، خطاهای عامدانه و مغرضانه افراد منزوی و تک‌رو و یا گروه‌های مخالف می‌تواند به شرایطی بسیار فاجعه‌بار بینجامد. تکنولوژی پیشرفته و جدید کنونی می‌تواند ارمغان ابزار جدیدی باشد که حاصل آن قتل عام و نابودی بشریت است که البته به مدد حضور رسانه‌های ارتباطی عالمگیر، پیامدها و آثار اجتماعی آن به مراتب بیشتر از حد تصور نمود خواهد یافت. در چنین دنیایی، بحران‌ها و فجایع به شدت گسترش می یابد و بیش از پیش به نگرانی‌ها دامن زده می‌شود که البته بخشی از این بحران‌ها می‌تواند نتیجه یک خطا یا بدبیاری فنی باشد. بروز حوادث فاجعه‌باری چون شکل‌گیری یا انتشار ناخواسته یک عامل بیماری‌زایِ با سرعت انتشار بالا و یا بروز یک خطای نرم‌افزاری ویرانگر، حتی در یک سازمان با حساب و کتاب هم کاملاً محتمل است. هنگامی که تهدیدها شدیدتر می‌شوند و بر شمار افراد دخیل در آن افزوده می‌شود، اختلال و ناآرامی می‌تواند به قدری گسترش یابد که جامعه را به نابودی و قهقهرا بکشاند. بی‌تردید در چنین اوضاعی، تنها بشریت نیست که اسیر چنین فاجعه ای خواهد شد. قاطعانه باید گفت، آن گونه که ادعا می‌شود، علم به پایان خود نزدیک نشده است، بلکه بهتر است بگوییم با سرعتی دیوانه‌وار به جلو پیش می‌رود. با این حال، هنوز هم آدمی درخصوص بنیان جهان فیزیکی، پیچیدگی‌های حیات، شگفتی‌های مغز و بالاخره شرایط کیهان، گیج و متحیّر است. اگرچه کشف‌های جدید، بخشی از این رازها را هویدا می‌سازد، اما بی‌شک به تنگناهای اخلاقی و خطرات جدید نیز دامنه می‌زند. به راستی در این شرایط چگونه می‌توانیم بین منافع احتمالی ژنتیک، روباتیک و نانوفن آوری با مخاطره‌ها و تهدیدهای فاجعه‌بارشان، ولو اندک، توازن ایجاد کنیم؟

یادآوری این نکته ضروری است که حوزه علمی مورد علاقه من کیهان‌شناسی است که از گسترده‌ترین چشم‌انداز ممکن به جهان هستی می‌نگرد. به ظاهر، چنین چشم‌اندازی نمی‌تواند منظری مناسب برای پرداختن به موضوعات زمینی باشد. به استناد «گریگوری بنفورد»، نویسنده داستان‌های تخیلی که از قضا یک اخترفیزیکدان است، «آدمی در مقایسه با جهان هستی به مثابه پشه خاکی یک

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

روزه‌ای در زمین است.» این نظر اگرچه از سویی توجه ستاره‌شناسان بی‌شماری را به خود جلب نموده، اما احتمالاً آنها را متأثر و ناراحت هم کرده است. نگاه شخصی من را شاید بتوان به بهترین نحو ممکن در نظر ریاضیدان و فیلسوف معاصر همکارم در دانشگاه کمبریج «فرانک رامسی» یافت که در این باره می‌گوید: «در برابر گستره عظیم آسمان‌ها احساس حقارت چندانی نمی‌کنم، چرا که اگرچه ستاره‌ها بزرگند، اما توان تفکّر و محبت‌ورزی ندارند و این دو ویژگی مهمِ آدمی برایم بس شکوهمندتر از بزرگی ستاره‌هاست. آنچه که توجه مرا سخت به خود جلب نموده، خود آدمی است که همه ستاره‌ها در برابر آن ناچیزند.» البته بهره‌گیری از چشم‌اندازی کیهانی، توجه و نگرانی ما را درخصوص رویدادهایی که در کره زمین در حال اتفاق است، بیش از بیش به خود جلب می‌کند، زیرا تصویری گویا از شگفتی‌ها و خارق‌العاده بودن حیات است و اینها، تنها نتیجه آگاهی ما از تنوع‌های شگفت‌آور و شکوهمند کره زمین و نه شگفتی‌های فوق‌العاده ورا زمینی است؛ شگفتی‌هایی که شاید در آینده‌ای دورتر تا حدودی آشکار شود.

اولین تصویر ماندگار زمین که از فضا گرفته شد، نشان داد که خشکی‌ها، اقیانوس‌ها و ابرها با چه زیبایی و ظرافتی در عرصه طبیعت متجلی شده‌اند. چنین تصویری در سال‌های اخیر بر ما آشکار شده و در گذشته پیشینه‌ای نداشته است. به راستی زمین در طول عمر خود چه تغییرات و دگرگونی‌هایی را تجربه کرده است؟ این تغییرات هرچه که بوده باشند، در یک ویژگی مشترکند و آن اینکه به کندی و در گذر زمان اتفاق افتاده‌اند. در برابر این دسته از تغییرهای کند همچون یخ بستن و ذوب شدن سطح زمین، تغییراتی ناگهانی نیز اتفاق افتاده است که از آن جمله می‌توان به برخورد خرده سیاره‌ها و یا فوران‌های عظیم آتشفشانی اشاره کرد. اگرچه این تغییرات با عوارضی بر زمین و جو همراه بوده، امّا تغییرات محسوسِ در سطح زمین، عمدتاً به دوره حاضر باز می‌گردد یعنی دوره ای که آدمی با توسل به ابزار گوناگون به حدی قدرت یافت که آثار آن را می‌توان در مناطق پرجمعیت به روشنی مشاهده کرد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

تنها طی پنجاه سال گذشته، میزان دی‌اکسیدکربن موجود در جو که در تمام طول عمر زمین به کندی در حال کاهش بوده، به نحوی غیرطبیعی رو به افزایش گذاشته است. از طرف دیگر، هم اکنون کره زمین را باید مرکز عظیم انتشار امواج رادیویی نامید؛ امواجی که از دستگاه‌های تلویزیون، تلفن‌های همراه و رادارها منتشر می‌شود.

مجموعه تصاویر پیشرفته تهیه شده از جو نشان می‌دهد که زمین با سرعتی چشمگیر در حال تجربه نوعی تغییر رو به زوال است که بخش عمده آن محصول چنگ اندازی بشریت بر حیات است.

مبالغه‌آمیز نخواهد بود اگر بگوییم، حساس‌ترین نقطه در گیتی کره زمین و مهم‌ترین دوره زمانی، زمان کنونی است. باور من آن است که احتمال تداوم تمدّن جدید تا پایان قرن حاضر، بیشتر از پنجاه درصد نخواهد بود. در حالی که انتخاب‌ها و عملکرد ما باید تضمین کننده آینده‌ای پایدار باشد، در نتیجه مقاصد بداندیشانه و یا پیشامدهای ناگوار، شرایطی حاصل آمده است که تکنولوژی قرن بیست و یکم امکان ادامه حیات را به شدت به مخاطره انداخته و در حال نابودی آینده بشر و حیات است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل دوم

شوک تکنولوژی

علمِ قرن بیست و یکم نه تنها نحوه زندگی آدمی، بلکه خود آدمی را نیز تغییر می دهد. شاید اختراع یک ماشین ابرهوشمند را در این قرن بتوان آخرین اختراع آدمی برشمرد.

تغییرات و دگرگونی‌های قرن بیستم به مراتب بیش از همه تغییراتی بود که در طول هزاران سال قبل رخ داده بود. اما در قرن بیست و یکم ما شاهد تغییراتی خواهیم بود که می‌تواند همه تغییرات موجود را به شدت تحت‌الشعاع خود قرار دهد و این همان باوری است که در سال‌های آغازین این هزاره یعنی در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ مطرح شده است و البته آغاز طرح آنها شاید به بیش از یکصد سال پیش بازگردد؛ به سال‌های آخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم و نه سال‌های پایانی قرن بیستم و یا سال‌های آغازین قرن بیست و یکم. در سال ۱۹۰۲ «ایچ. جی. ولز» جوان، در مؤسسه سلطنتی لندن در سخنرانی‌ای با عنوان «کشف آینده» پیشگام طرح این موضوع بود. در سال‌های پایانی قرن نوزدهم نیز افرادی چون «داروین» و یا برخی زمین‌شناسان به نحوی ناپخته به ترسیم شکل‌گیری زمین و زیست کره پرداختند. در آن دوره زمانی، پیش‌بینی آینده زمین در اندیشه‌های ولز که در آن

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

زمان به نوبه خود بسیار بدیع و مهیّج بود، به اشکال مختلف در نوشته‌های یکی از حامیان داروین یعنی «هاکسلی» تجلّی یافت.

سخنرانی ولز عمدتاً مبتنی بر طرحی خیال بافانه و البتّه دوراندیشانه بود. به گفته وی، «بشریت پای بر کره خاکی گذاشت و مسافتی را که تاکنون پیموده است به وی این انگیزه و جدیت را می‌بخشد که ادامه این راه را نیز بپیماید. گذشته، چیزی یک آغاز مجرد نیست. هر آنچه که تاکنون ذهن بشر بدان عینیت بخشیده، به مثابه یک رؤیاست؛ رؤیایی که با (از خواب) برخاستن، در حال محو شدن است.»

سخنان شکوهمند وی با گذشت بیش از یک قرن، همچنان پرطنین است. درک علمی ما از موضوعاتی چون اتم، حیات و کیهان به نحوی دگرگون شده است که حتی در تصور وی هم نمی‌گنجید. بی‌شک ولز در پیش‌بینی آنکه قرن بیستم شاهد تغییراتی بیش از هزاران سال قبل خواهد بود، محق بوده است. از جمله پیامدها و نتایج کشف‌های جدید در قرن بیستم، دگرگونی جهان و حیات ساکنان آن بوده است. اگر وی اکنون می‌توانست شاهد نوآوری‌های فنی خیره‌کننده حاضر باشد و البته از اتفاق‌ها و مخاطرات پیشِ رو در چند دهه آینده نیز آگاهی می‌یافت، به شدت از تحقق پیش‌بینی‌هایش به وجد می‌آمد.

باید بپذیریم که ولز یک فرد خوش‌بین و زودباور نبود، چراکه سخنرانی وی دقیقاً مخاطرات ناشی از بروز بحران‌های جهانی را برجسته ساخته است: «بیان علت نابودی برخی چیزها و پایان حیات بشر در این برهه زمانی ممکن نیست. به راستی چرا نباید شاهد فرا رسیدن آن شب و بی‌ثمر شدن آرزوها و تلاش‌هایمان باشیم؟... آن شب می‌تواند نتیجه فرود چیزی از آسمان، انتشار طاعون، گسترش بیماری‌ای فضایی، انتشار ماده‌ای سمّی، فوران بخارهای درون زمین، شکل‌گیری جانورانی جدید و تهدیدکننده آدمی، گسترش دارویی جدید و یا اینکه رواج جنونی ویرانگر در ذهن بشریت باشد.»

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در سال‌های بعد از این سخنرانی، رگه‌های بدبینی بیشتری در اندیشه‌های وی ظهور یافت. بخصوص در آخرین کتاب ولز با عنوان «به تنگ آمدن ذهن» می‌توان نشانه‌های این بدبینی را به خوبی مشاهده کرد. اگر وی از این واقعیت آگاه می‌شد که بشر امروز به توانایی‌ای دست یافته است که می‌تواند در یک جنگ هسته‌ای، تمدن خود را ویران سازد و یا آنکه درمی‌یافت که در قرن حاضر بشر به تخصصی در حوزه زیست‌شناسی دست یافته است که می‌تواند واقعاً مرگبار باشد و یا آنکه جامعه در برابر خطرات حاصل از گسترش فضای مجازی به شدت آسیب‌پذیر شده است و بالاخره آنکه، تهدیدها و آسیب‌های آدمی بر محیط زیست به نحوی مخاطره‌آمیز در حال گسترش است، یقیناً بر میزان ناامیدی‌اش از ضعف‌ها و آسیب‌های علم جدید افزوده می‌شد.

هم اینک شاهدیم که اختلاف و تنش‌های موجود بین پیامدهای مفید و نتایج و تهدیدهای ویرانگر علوم جدید، به شکلی نگران کننده در حال گسترش است.

مخاطبان ولز در مؤسسه «رویال»، در آن زمان وی را به عنوان نویسنده داستان «ماشین زمان» می‌شناختند؛ داستانی که در آن متخصص زمان به آرامی پدال گاز را می‌فشارد و در یک چشم بر هم زدن، همه جا را شب فرا می‌گیرد و در چشم به هم زدنی، فردا فرا می‌رسد. با سرعت گرفتن حرکت ماشین زمان، گردش روز و شب به حدی سریع می‌شود که وارد فضایی سراسر سبزرنگ می‌شود... هزار سال بلکه بیشتر می‌گذرد و راز سرنوشت زمین کم‌کم روشن می‌شود. با شیفتگی عجیبی، بزرگ شدن و تیره و تار شدن خورشید را در مغرب به تماشا می‌نشیند و بالاخره شاهد زوال کره کهنسال خود است. وی به عصری می‌رود که گونه بشری به دو دسته تقسیم می‌شود. دسته اول ضعیف و دیگری گروهی مخفی و وحشی که دسته اول را به استثمار خود درآورده‌اند. در چنین دنیایی، همه گونه‌های شناخته

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

شده حیات، منقرض می‌شوند. سپس او به زمان حال باز می‌گردد و گونه‌هایی عجیب از گیاهان را به عنوان شاهدی از این سفر، به همراه می‌آورد.

در داستان ولز این حوادث طول هشتصد هزار سال اتفاق می‌افتد. اما در قرن جدید شاهدیم که دگرگونی‌های بدن و مغز بشر به هیچ وجه در الگوی مورد نظر داروین نمی‌گنجد. بی‌تردید در صورت کاربرد وسیع مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی، مسخ شدن جسم و ذهن آدمی به مراتب سریع‌تر از آنچه که ولز پیش‌بینی می‌کرد، محقق خواهد شد.

«لی‌سیلور» نیز در کتاب خود با عنوان «از نو ساختن باغ عدن» بر این باور است که بشر تنها در عرض چند نسل به دو زیرگونه مورد نظر ولز تقسیم خواهد شد. به باور وی، اگر تکنولوژی والدین را قادر سازد تا کودکان دستکاری شده و صاحب برخی امتیازها را به میل خود طراحی کنند، شکافی عمیق بین طبقه دستکاری شده و طبقه طبیعی شکل می‌گیرد. این دسته از تغییرات، ناگهانی‌تر از حد تصور خواهد بود. در کمتر از یک نسل و با عرضه داروهای جدید در بازار، شخصیت و سرشت بشر دگرگون می‌شود. به بیانی دیگر، بنیان‌های پایدار نسل بشر که در خلال تاریخ با تغییری روبرو نشده بود، در این قرن با تحول و دگرگونی‌هایی اساسی مواجه خواهد شد.

پیش‌بینی‌های نافرجام

چندی پیش در یک کتاب‌فروشی به چند مجله قدیمی برخوردم که سال نشر آنها دهه ۱۹۲۰ بود. مجله‌ها چند تصویر تخیّلی از آینده منتشر کرده بودند. مثلاً هواپیماهای خیالی چند ردیف بال داشتند. نقاش این تصاویر لابد این گونه می‌پنداشت که وقتی هواپیمای دو باله در مقایسه با هواپیمای یک باله یک پیشرفت است، وجود چند ردیف بال شبیه به پرده کرکره نیز پیشرفت بیشتری برای هواپیماها خواهد بود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

همین تصاویر، شاهدی بر آن است که برخی برآوردها و پیش‌بینی‌ها از اوضاع آینده می‌تواند گمراه کننده باشد. اضافه بر اینکه، پیش‌بینی‌ها درخصوص آینده می‌تواند بیشتر اتفاق‌ها و دگرگونی‌ها را نادیده انگارد. در صورتی که دقیقاً همین دگرگونی‌ها دنیای ما را تغییر خواهد داد.

چهارصد سال پیش «فرانسیس بیکن» بر این نکته تأکید داشت که مهم‌ترین پیشرفت‌ها، آنهایی است که با کمترین پیش‌بینی‌ها همراه بوده‌اند. در آن زمان، به ویژه سه کشف قدیمی باروت، ابریشم و قطب‌نمای دریایی وی را شگفت زده کرده بود. وی در اثر خود با عنوان «ارغنون نو» این گونه می‌نویسد: «کشف این سه، نه محصول فلسفه و هنر، بلکه نتیجه یک اتفاق بوده است.» وی در ادامه می‌نویسد، «احتمالا این اشکال متفاوت از یکدیگر، بدون وجود هیچ گونه پیشینه ذهنی و یا تصور قبلی کشف شده‌اند.» به باور بیکن، کماکان احتمال وجود عناصر ارزشمند ذخیره شده‌ای در دامن طبیعت وجود دارد که هنوز هم کشف نشده‌اند.

عدم وجود نمونه‌ای مشابه یا موازی با این کشفیات که هیچ گونه پیشینه ذهنی درخصوص آنها وجود ندارد، موضوع جدیدی نیست. به عنوان مثال، کشف اشعه ایکس در سال ۱۸۹۵ به همان میزان برای «ول» جادویی بود که کشف قطب‌نما برای بیکن. به عبارت دیگر، فواید و کاربرد آنها در ابتدا طراحی نشده بود. مثلاً درخصوص اشعه ایکس، هیچ گونه برنامه‌ریزی و یا سرمایه‌گذاری‌ای با هدف مرئی ساختن اندام درونی بدن صورت نپذیرفته بود و اگر هم بود، کشف اشعه ایکس محصول آن برنامه نبوده است.

کماکان کشف‌هایی بزرگ ما را مات و مبهوت خواهد نمود و از همین رو، کمتر کسی درباره اختراع‌هایی که جهان را در نیمه دوم قرن بیستم به نحوی دگرگون ساخت، پیش‌بینی درستی کرده بود. در سال ۱۹۳۷، آکادمی علوم آمریکا پژوهشی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

را با هدف پیش‌بینی دستاوردها و پیشرفت‌های احتمالی در حوزه علـوم ساماندهی نمود که بی‌شک گزارش حاصل از آن می‌توانـد بـرای پـیش‌بینـی کننـدگان حـوزه تکنولوژی عبرت‌انگیز باشد. گـزارش مـذکور حـاوی ارزیـابی‌هـایی آگاهانـه دربـاره وضعیت پیشِ روی کشاورزی، بنزین ترکیبی و کائوچوی مصـنوعی بـود. امـا نکتـه برجسته در آن گزارش، موضوعاتی است که کاملاً مورد بی‌توجهی قرار گرفتـه بـود؛ موضوعاتی چون انرژی هسته‌ای، آنتی‌بیوتیک (با آنکه هشت سـال پـیش از انتشـار این گزارش، «الکساندر فلیمینگ» پنی‌سیلین را کشف کرده بود)، هواپیمـای جـت، صنایع موشکی، استفاده از فضا، رایانه و ترانزیستور که حتی نامی هم از آنها در این گزارش نیامـده بـود. بـه بیـانی دقیـق‌تـر، اعضـای ایـن کمیتـه هـیچ اعتنـایی بـه تکنولوژی‌هایی که در نیمه دوم قرن بیستم چیرگی یافتند، نکرده بودند و طبیعتاً از پیامدهای اجتماعی و سیاسی دگرگونی‌های حاصل از آنها نیز کاملاً غافل بودند.

نکته مهم آن است که دانشمندان حتی از دیدن آثار و پیامد کشـف‌هـای خـود نیز عاجزند. «ارنست روزرفورد»، بزرگ‌ترین فیزیکدان هسته‌ای عصـر خـود، امکـان کاربرد انرژی هسته‌ای را صـریحاً یـک یـاوه‌گـویی معرفـی مـی‌کـرد. همچنـان کـه پیشگامان اختراع رادیو به محصول خود نه به عنوان وسیله انتقال صدا از یـک نفـر به یک جمعِ زیاد، بلکه به عنوان یک وسیله انتقال فاقد سیم که جایگزین مناسـبی برای تلگراف باشد، نگاه می‌کردند.

«جان ون نومن» ریاضیدان و طراح رایانـه و «تومـاس جـی واتسـون» مؤسـس آی.بی.ام در ذهنشان هم نیاز به بیش از چند دستگاه محاسبه‌گر در یـک کشـور را تصوّر نمی‌کردند. امروزه گسترش فراگیر تلفن‌های همراه و رایانه هـای دسـتی، هـر بیننده قرن بیستمی را سخت مبهوت ساخته است. اینها همه و همه تداعی کننـده جمله معروف «آرتور سی کلارک» اسـت کـه «هـر تکنولـوژی پیشـرفته‌ای چنـان

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

شرایطی دارد که امکان تمایز آن از سحر و جادو امکان‌پذیر نخواهد بود.» به راستی در این قرن جدید که به نظر ما قرنی جادویی است، چه اتفاقاتی خواهد افتاد؟

پیشگویان قادر به پیش‌بینی تغییرات اساسی که به دنبال کشفیاتی غیر منتظره به وجود می‌آیند، نیستند. از سوی دیگر، در موارد زیادی، سرعت تحقق پیش‌بینی‌های آنها کمتر از حد تصورشان است. اگرچه کمتر شاهد ظهور پیشگویانی همچون کلارک هستیم، اما درخصوص خود وی نیز شاهدیم که پیش‌بینی‌هایش مبنی بر ایجاد مستعمره‌های فضایی و پایگاه‌هایی در کره ماه در سال ۲۰۰۱ تحقق نیافت و هنوز هم سالیان سال تا تحقق آنها فاصله داریم. همچنین پیش‌بینی‌های او مبنی بر رونق صنعت هوانوردی غیرنظامی و نیز پروازهای فضایی، تحقق چندانی نیافته است. به عنوان نمونه، بشر سال‌هاست که امکان استفاده از هواپیماهای مافوق صوت را داشته است، اما به دلایل اقتصادی و زیست‌محیطی، اقبالی به آن نشان نداده است. بیش از چهل و پنج سال است که آدمی عرض اقیانوس اطلس را با هواپیماهایی مشابه طی می‌کند و احتمالاً حداقل تا بیست سال دیگر هم اوضاع به همین منوال خواهد بود. امروزه مسافرت‌های هوایی در مسیرهای طولانی، به یک تجارت مهم تبدیل شده است. البته در این بین نباید از پیشرفت در حوزه‌هایی چون کنترل رایانه‌ای، مسیریابی دقیق با به کارگیری سیستم راه‌یاب ماهواره‌ای جهانی موسوم به جی.پی.اس و نیز امکانات رفاهی مخصوص مسافران غافل ماند. در صنعت اتومبیل نیز همین وضع حاکم است و با توجه به تغییرات قابل توجه طی دهه‌های اخیر، شرایط خیلی دگرگون نشده است. به بیان دیگر، پیشرفت تکنولوژی حمل و نقل بسیار کندتر از پیش‌بینی پیشگویان بوده است.

از سوی دیگر باید بدین مهم اذعان کنیم که کلارک و بیشتر همتایان وی، از سرعت دگرگونی رایانه‌های شخصی و تحولات ناشی از گسترش اینترنت غافل بوده

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

اند. در سی سال نخست عرضه رایانه، طبق قانون معروفی که «گوردن مور» پایه‌گذار شرکت «اینتل» بنا نهاد، تراکم مدارها بر روی ریز تراشه‌ها در هر هجده ماه دو برابر می‌شد. با این میزان، قدرت پردازش آنها در همان دوره نیز چشم‌گیر بوده است.

هم اکنون «جورج افتساتیو»، همکارم در دانشگاه کمبریج که با شبیه‌سازی رایانه‌ای به نحوه شکل‌گیری کهکشان‌ها می‌پردازد، می‌تواند با رایانه شخصی خود در زمان صرف ناهار به محاسبه و بررسی آنها بپردازد در حالی که در سال ۱۹۸۰ که وی شروع به این کار کرد، سریع‌ترین رایانه جهان برای محاسبه چنین کاری، نیازمند ماه‌ها زمان بود. در آینده‌ای نزدیک، ما فقط صاحب یک تلفن همراه نخواهیم بود، بلکه این وسیله ابزاری خواهد بود که به کمک آن می‌توان به کلیه اطلاعات ذخیره شده دسترسی پیدا کرد. در عرصه ژنوم نیز که ویژگی برجسته آغاز قرن بیست و یکم است، شرایط به سرعت در حال تغییر و تحول است. هنگامی که طرح تهیه نقشه ژن‌های بدن یا همان ژنوم آغاز شد، کمتر کسی تصور می‌کرد، به این زودی و به طور کامل تهیه شود.

بیکن کشف‌های جادویی سه گانه را با اختراع صنعت چاپ مقایسه می‌کرد؛ صنعتی که به عقیده وی «هیچ چیز مبهم و پنهانی‌ای نداشت و... هنگامی که اختراع شد، به قدری عجیب و باورنکردنی بود که برای مدت‌ها از نظرها پنهان ماند.» این شرایط تنها به این صنعت محدود نبود و برای اختراع‌های دیگر نیز صادق بوده است. به باور بیکن، «بسیاری از اختراع‌های بشر محصول انتقال، ترکیب، تلفیق و یا به کارگیری چیزهای ناشناخته بوده است.» به بیان دیگر، بسیاری از مصنوعات و ابزار شناخته شده و رایج در زندگی روزمره، نتیجه تداوم روند فزاینده تحولات زندگی ماست. با این وجود، واقعیت آن است که با وجود شالوده علمی حاکم بر

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

عصر ما که پیشینه‌ای در قرن‌های گذشته ندارد، باز هم می‌توانیم شاهد تحولات جدید و اساسی غیرقابل پیش‌بینی باشیم. در حقیقت مرزهای رو به گسترش علم، هر آن می‌تواند به امکان ظهور شگفتی‌های برجسته دامنه بزند.

پیشرفت تا کجا؟

مسلماً نمی‌توانیم محدودیت‌های کاملی بر مسیر جریان علم در قرن حاضر وضع کنیم، بنابراین باید خود را در برابر دست‌اندازهای لجام گسیخته عقل نظری آماده و یا حداقل نیمه آماده سازیم. ظهور ابرانسان‌ها در نیمه دوم قرن بیست و یکم کاملاً قابل پیش‌بینی است. حتی احتمال تحقق پیشرفت‌هایی حیرت‌انگیزتر از مفاهیم نوین مربوط به حوزه علوم پایه که تاکنون نیز برای بسیاری ناشناخته مانده، قابل تصور است؛ مفاهیمی که حتی هنوز هم واژه‌های مناسبی برای آنها وضع نشده است. اصولاً امکان برآورد دقیق گستره و پیامدهای علوم جدید وجود ندارد.

«ری کورزویل» استاد «هوش مصنوعی» و نویسنده کتاب «عصر ماشین معنوی» مدعی است که قرن بیست و یکم شاهد پیشرفتی معادل بیست هزار سال، در مقایسه با شرایط حاضر خواهد بود. البته این ادعایی بس مبالغه‌آمیز است، چراکه پیشرفت دارای دامنه و چارچوبی محدود است.

با وجود همه پیشرفت‌ها، باز هم شاهدیم که در استفاده از ریزتراشه‌های سیلیکونی، محدودیت‌هایی وجود دارد و از همین رو در میزان دقت تصاویر میکروسکوپی و تلسکوپی شاهد ضعف‌هایی هستیم. البته تلاش‌های جاری می‌تواند تا حدود زیادی از این محدودیت‌ها بکاهد. در اینجاست که باید اذعان کنیم، «قانون مور»[1] دیگر نیازی به اثبات ندارد.

۱.Moore's law: بر اساس قانون مور که گوردون مور، از بنیانگذاران شرکت اینتل، در سال ۱۹۶۵ آن را ارایه کرد، تعداد ترانزیستورهای روی یک تراشه با مساحت ثابت، هر دو سال یکبار، دو برابر خواهد شد (م)

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

تا پیش از اواسط دهه دوم قرن جدید، شاهد آن خواهیم بود که رایانه‌هایی به اندازه ساعت مچی، می‌تواند آدمی را به راحتی به اینترنت و سیستم جی.پی.اس متصل کند. در آینده‌ای نه چندان دور، تکنیک‌هایی کاملاً متفاوت همچون پرتوهای نوری متقاطع، بر قدرت محاسبه رایانه‌ها بیش از پیش خواهد افزود.

مبلغان نانوفن آوری بر این مسأله تاکید می‌کنند که در آینده می‌توانند با در کنار هم قرار دادن اتم‌ها، ماشین‌هایی به اندازه یک مولکول بسازند. این فن‌آوری این امکان را فراهم می‌آورد تا پردازشگرهایی هزار مرتبه کوچک‌تر از نمونه‌های حاضر ساخته شود و به علاوه، اطلاعات ما یک میلیارد بار فشرده‌تر از نحوه کنونی ذخیره اطلاعات، ذخیره شود. در حقیقت، مغز بشر می‌تواند با کاشته شدن رایانه‌هایی از این دست تقویت شود. این گونه ریزماشین‌های نانونی می‌توانند به ظرافت یک ساختار مولکولی همچون ویروس و یا سلول زنده باشند و حتی تنوع بیشتری از خود نشان دهند. این ماشین‌ها می‌توانند کارهای دشواری انجام دهند؛ مثلا به داخل بدن نفوذ کرده، به معاینه اندام داخلی بپردازند و حتی ریزجراحی‌های داخلی را انجام دهند.

نانوفن آوری نیز تا سی سال آینده می‌تواند به بسط و گسترش قانون مور کمک کند. در آن زمان، رایانه‌ها از لحاظ قدرت پردازش، یارای برابری با هنر و خلاقیت انسان را خواهند داشت. در آن هنگام است که بشر، غرق در فضای مجازی خواهد بود؛ فضایی که در آن ارتباطات بسیار سریع با دیگران نه در قالب گفتار و تصاویر، بلکه در واقعیت مجازیِ پیچیده‌ای محقق خواهد شد.

«هانس مورادک» پیشگام حوزه روباتیک بر این باور است که در آینده، ماشین به سطح هوش بشر و حتی بیشتر از آن نیز دست خواهد یافت. نیل به این هدف نیازمند قدرت پردازش صرف نخواهد بود، بلکه رایانه‌ها باید به حسگرهایی مجهز

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

شوند که آنان را همانند آدمی به قدرت دیدن و شنیدن مجهز نماید تا بتوانند این حس‌ها را پردازش کنند. البته پیشرفت‌ها در حوزه نرم‌افزار بسیار کندتر از حوزه سخت‌افزار است. در حال حاضر با وجود همه پیشرفت‌ها، شاهدیم که رایانه‌ها توان برابری با قابلیت‌های ذهنی یک کودک سه ساله را در تشخیص و استفاده از اجسام ندارند. احتمالاً دستیابی به توانایی‌های بالاتر، نه در گروی بهره‌گیری از پردازشگرهای سنتی، که در پی استفاده از مهندسی معکوس در تجزیه مغز انسان خواهد بود. در صورتی که رایانه‌ها بتوانند همانند ما محیط را مشاهده و احساس کنند، آنگاه در سایه تفکر و واکنش‌های به مراتب سریع‌ترشان، می‌توانیم ادعا کنیم که بر آدمی برتری یافته‌اند. در چنین شرایطی، می‌توان آنها را به عنوان ابزاری هوشمند با آدمی مقایسه کرد و در اینجاست که موضوعات و دغدغه‌های اخلاقی مطرح می‌شود. بیشتر ما می‌پذیریم که بشر و حداقل برخی حیوانات باید توانایی‌های طبیعی خود را شکوفا کنند. در اینجا این سئوال مطرح است که آیا چنین موضوعی در قبال روبات‌های پیشرفته نیز صدق می‌کند؛ روبات‌هایی که مخلوق دست بشرند. به عبارت دیگر، آیا باید خود را موظف به افزایش رفاه آنها کنیم و اگر این روبات‌ها را از کار بیکار و آزرده کنیم، آیا ما مقصریم؟

آینده‌ای بشری یا فرابشری؟

ارزیابی‌ها حکایت از آن دارد که با وجود دگرگونی‌های پیشِ رو، کماکان فرزندان ما ماهیت «بشری» خود را حفظ خواهند نمود. از آنجا که ماهیت، شخصیت و ساختار جسمانی بشر قابلیت انعطاف‌پذیری و سازگاری قابل توجهی دارد، کاشت تراشه‌ها در مغز و شاید هم گسترش داروهای جدید بتواند به طور قابل توجهی، برخی از توانایی ذهنی بشر را تقویت کند و در این گذر، مهارت‌های

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

منطقی، ریاضی و حتی خلاقیت‌هایش بهبود یابد. حتی امکان کاشت حافظه ای کمکی در مغزِ بشر، دور از تصور نخواهد بود.

«جان سالستون» به پیش‌بینی برخی اتفاقات آینده پرداخته است. وی این موضوع را مطرح می‌کند که «تا چه حد امکان دارد بتوان سخت‌افزاری غیرزیستی را در بدن انسان وارد نمود و آن را به شبکه اطلاعاتی متصل کرد و باز هم آن موجود را انسان نامید؟ و یا حتی اضافه کردن یک حافظه ولو کوچک چه؟ و یا امکان قدرت پردازش بیشتر چه؟ اصلاً شاید این سئوال مطرح شود که چرا نباید این کارها را بکنیم؟ در صورت تحقق این گونه اتفاقات، شاید بتوانیم مدعی شویم، فناناپذیری همین نزدیکی‌هاست.»

گام بعدی، مهندسی معکوس مغز بشر با هدف پیاده کردن خاطرات و افکار در یک ماشین و یا بازسازی مصنوعی آن است. ادغام بشر با رایانه، بی‌شک رویدادی فراتر از تحولات ناشی از حوزه زیست‌شناسی خواهد بود، رویدادی که فردیت و شخصیت بشر را نابود کرده و آن را به یک موجود صرفاً هوشمند مبدّل می‌سازد. در صورتی که جریان‌های حاضر در عرصه علم و فن‌آوری آزادانه به حرکت خود ادامه دهند، نباید این باور «مارکوف» را که برخی مردم در طول عمر خود و در نتیجه عدم اعمال برخی محدودیت‌های ناشی از شرایط جسمانی، به نحوی فناناپذیری را تجربه می‌کنند، به راحتی نادیده گرفت. کسانی که به دنبال این نوع زندگی‌اند، در وهله نخست باید از بدن مادی خود رها شوند و سپس اطلاعات درون مغز خود را در سخت‌افزاری سیلیکونی پیاده کنند. در اصطلاح احضارکنندگان ارواح، این افراد «باید پا به عالم دیگر بگذارند».

اختراع یک ماشین ابرهوشمند شاید بتواند آخرین دستاورد بشر باشد. زمانی که ماشین‌ها از هوش بشری پیشی گیرند، می‌توانند خود به طراحی و ساخت نسل

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

جدیدی حتی هوشمندتر از خود دست بزنند. به بیانی دیگر، نسل جدیدی از خود را بازتولید کنند. در آن هنگام می‌توان ادعا کرد، تکنولوژی به رأس قله و یا همان «یکتایی»[1] خود رسیده است و حجم نوآوری‌ها به سمت بی‌نهایت سیر می‌کند. تصویر شرایط دنیا پس از رسیدن به این یکتایی ناممکن است. در آن شرایط، دیگر محدودیت‌های حاکم بر دنیای مبتنی بر قوانین فیزیکی موجود، تاب مقاومت نخواهد داشت. به عنوان مثال، برخی موضوعات مهم علم نظری همچون سرعت سیر زمان که فیزیکدانان حال حاضر را گیج و متحیّر کرده است، در نتیجه استیلای ماشین‌های جدید، به کنترل درآمده و در نتیجه، دنیای فیزیکی دگرگون می‌شود.

البته «کورزویل» و «وینگ» عمدتاً به حوادث فرعی و حواشی این رویداد پرداخته‌اند، یعنی شرایطی که پیش‌بینی‌های علمی‌اش بیشتر به داستان‌های علمی ـ تخیلی می‌ماند که البته دور از تحقق هم نیست. اعتقاد به «یکتایی» تکنولوژی نه تنها در اندیشه کسانی است که معتقدند، سرانجام شادی و سعادت بر جهان حاکم خواهد شد، بلکه مربوط به جریان رایج آینده‌گرایان است.

پیشینه‌ای کند، حرکتی تند

بیوفن آوری و نظام‌های اطلاعاتی برخلاف اشکال سنتی تولید انرژی و زیرساخت‌های حمل و نقل، با سرعتی خیره کننده پیش می‌روند، چرا که اصولاً نیازمند سال‌ها ساخت تجهیزات عظیم نیستند. البته باید به این نکته اذعان کنیم که سخت‌افزارهای الکترونیکی بیش از تجهیزات دیگر بی‌ثبات و تغییرپذیرند.

مقابله با ویرانگری‌هایِ فاجعه‌بار پیش رو که می‌تواند ناشی از هجوم تکنولوژی به سمت یکتایی خود باشد و در پی آن شاهد تغییرات و دگرگونی‌های شدید به دست ابرروبات‌ها در عرصه جهانی خواهیم بود، با محدودیت‌هایی چند روبرو خواهد بود.

۱.ونر وینگ آینده‌گرای کالیفرانیایی برای نخستین‌بار از واژه «یکتایی» در توصیف شرایط فاجعه‌بار آخرالزمانی استفاده نمود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

اگرچه بر پایه سناریوهایی خوش‌بینانه، قرن بیست و یکم نیازمند زیرساخت‌هایی است که بدون هیچ‌گونه مانعی از گذشته به ارث رسیده است، اما در حقیقت، محدودیت‌هایی ناشی از منابع و انرژی، پیشِ روی آدمی است. به عنوان نمونه، بعید است اکثریت جمعیت جهان مسافرت‌های هوایی مافوق صوت را تجربه کنند، مگر آنکه موتورها و هواپیماهایی کاملاً متفاوت جایگزین نمونه‌های رایج شود. علاوه براینکه، در نتیجه گسترش ارتباطات مخابراتی و نیز حقیقت مجازی، بسیاری از مسافرت‌های هوایی از اساس غیرضروری می‌شوند.

مسأله دیگر آنکه، چه بر سر فضانوردی می‌آید؟ بی‌تردید علم روباتیک و نیز برخی تحولات جدید در عرصه کوچک‌سازی صنعتی، اندیشه سفرهای فضایی بشر را حداقل در آینده نزدیک تضعیف می‌کند. تردیدی وجود ندارد که در دهه‌های آینده، فوجی از ماهواره‌های کوچک به دور زمین به گردش درخواهند آمد و ما شاهد جولان کاوشگرهای بدون سرنشین در بخش‌های مختلفی از منظومه شمسی هستیم. طی پنجاه سال آینده، در صورتی که تمدن بشری بتواند از موانع و بدبیاری‌های فاجعه‌بار پیشِ روی خود جان سالم به در ببرد، باید شاهد برنامه‌های پرشور و هیجان و مسافرت‌های هوایی در بین آدمیان باشیم؛ برنامه‌هایی که هدایت آنها نه در دست دولتمردان که در اختیار سرمایه‌گذاران و ماجراجویان خواهد بود.

حتی با فرض حضور گسترده انسان در فضا، باید بپذیریم که سرنوشت آدمی در سایه این تحول، دستخوش تغییر اساسی زیادی نخواهد شد، چرا که بشر در هیچ کجای منظومه شمسی نمی‌تواند زیستگاه‌هایی به خوبی زمین پیدا کند و اگر هم جایی یافت شود، شرایط آن یا همانند قطب جنوب خواهد بود و یا کف عمیق‌ترین اقیانوس‌های جهان. البته سرنوشت چنین جریانی، احتمالاً شکل‌گیری گروه اندکی از کاشفان و پیشگامانی است که مشتاق جدایی از دیگران و سفر به خارج از این

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

کره خاکی است. در چنین شرایطی، این احتمال وجود دارد که در پایان قرن جاری شاهد حضور برخی از این گروه‌ها در ماه، مریخ و یا حتی به صورت معلق در فضا و یا در قالب پناهندگان فضایی یا کاشفان و گردشگران باشیم. در صورت تحقق این شرایط، البته شاهد تحولاتی در آینده فرابشری خواهیم بود که پیامدهای آن در سرنوشت حیات هوشمند قرن‌های آینده نمود خواهد یافت.

دنیای واقعی: افق‌های دوردست‌تر

آنچه که بیش از هر چیز دیگر به اندیشه و نحوه نگرش پیشگویان عرصه فن آوری شکل داده است، بافت سیاسی و اجتماعی حاکم بر ساحل غربی ایالات متحده یعنی منطقه‌ای است که بسیاری از این پیشگویان در آنجا گردهم آمده‌اند. اینان به راحتی و آسودگی شاهد دگرگونی‌ها و تحولات کنونی هستند؛ دگرگونی‌هایی که زاییده نظام اجتماعی حامی این دسته از نوآوری‌ها و انگیزه‌های مصرف گرایانه حاکم بر دیدگاه‌شان است. تردیدی نیست که بسیاری از فرض‌ها و احتمالات اینان غیرموجه و بی‌بنیان است چراکه برای نقش مذهب در مسایل جهانی کمترین ارزشی قایل نیستند.

رویدادهای اجتماعی و سیاسی غیرقابل پیش‌بینی، به نوعی عدم قطعیت در پیش‌بینی‌ها دامن می‌زند. درواقع موضوع اصلی این کتاب‌ها تأکید بر همین رویدادهای غیرقابل پیش‌بینی است. در چنین شرایطی، پیشرفت‌های تکنولوژی، جامعه را در مواجهه با شکاف‌ها و ناآرامی‌ها بیش از پیش آسیب‌پذیر می‌سازد.

از سوی دیگر، شکاف بین آنچه که به طور فنی امکان‌پذیر است، با آنچه که واقعاً اتفاق می‌افتد، روز به روز در حال گسترش است. برخی از نوآوری‌ها، از لحاظ اجتماعی و اقتصادی، آن گونه که باید و شاید، جذابیت لازم را به همراه نداشته‌اند.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مثلاً هواپیماهای مافوق صوت یا عطش مسافرت‌های فضایی، از دهه ۱۹۷۰ به بعد بی‌رونق شده است و یا فن آوری های ارتباطی آن گونه که ادعا می‌شد، نتوانسته‌اند به شرایطی دامن بزنند که مردم همه زندگی خود را وقف فضا کنند و یا آن گونه که پیش‌بینی می‌شد، برای دیدن فیلم، به گوشی‌های همراه خود بسنده نمایند.

بیشتر محدودیت‌های حوزه بیوفن آوری نیز نه اقتصادی، که جنبه اخلاقی دارد. در صورتی که هیچ محدودیت و یا مقرراتی در استفاده از فن‌آوری‌های ژنتیکی وضع نمی‌شده تنها در عرض دو تا سه نسل، بشر از لحاظ جسمی و ذهنی مسخ می‌گردید. هنوز هم آینده‌گرایانی چون «فریمن دایسون» پیش‌بینی می‌کنند که در عرض چند قرن، انسان اندیشه‌ورز به زیرگونه‌هایی تقسیم می‌شود که می‌تواند خود را با زیستگاه‌های متعددی در ورای زمین سازگار نماید.

انتظار می‌رود تصمیم‌های اقتصادی‌ای که عمدتاً هم نادیده انگاشته و بی‌اهمیت خوانده می شوند، در اوایل دهه سوم قرن حاضر تحقق یابند. در حال حاضر سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی تنها زمانی ارزشمندند که در کمترین زمان ممکن و حتی پیش از موعدِ معمول سودآور باشند. از همین روست که عمده تصمیم‌گیری‌های دولت‌ها، تصمیم‌هایی کوتاه مدت است و عمرشان هم غالباً تا انتخابات‌های بعدی است.

البته این موضوع نمی‌تواند در همه زمینه‌ها صادق باشد. مثلاً در عرصه انرژی، سیاستگزاری‌ها به نحوی است که حتی باید افقی پنجاه ساله را در نظر گرفت. هم اینک شاهدیم، برخی اقتصاددانان برآنند تا با ارزش‌گذاری بر منابع طبیعی یک کشور، به محرک‌هایی برای برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و مصرف و نگهداری دوراندیشانه انرژی دامن بزنند. از همین روست که در ترازنامه‌های اقتصادی کشورها، هزینه کاهش این مبلغ را صریحاً لحاظ می‌کنند. در این بین شاهدیم، چگونه بحث و مجادله بر سر

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

موضوع گرم شدن زمین که خود به پروتکل کیوتو انجامید، رویدادها و دگرگونی‌های پیشِ روی ما در یک تا دو قرن آینده را مورد توجه خاص قرار داده است. اجماع بر آن بوده که دولت‌ها هم اکنون با توسل به اقدامات پیش‌گیرانه و در راستای توجه به منافع و نیازهای عرفی فرزندان‌مان در قرن بیست و دوم، به اوضاع جوی و زیست محیطی زمین نگاهی ویژه داشته باشند. البته باید گفت که اقدامات پیش‌گیرانه مطرح شده هم مهم هستند.

به نظر می‌رسد که تنها در یک حوزه، سیاست‌های رسمی، نه چند صد سال که حتی هزاران سال جلوتر از حد تصور است و آن هم انهدام مواد سمی رادیواکتیو حاصل از نیروگاه‌های هسته‌ای است، چرا که برخی از این مواد برای هزاران سال سمی باقی می‌مانند. چه در ایالات متحده و چه در بریتانیا، انبارهای زیرزمینی خاصی طراحی شده است تا مواد سمی خطرناک در فضاهایی محصور و بدون نشت به آب‌های زیرزمینی و نیز مقاوم در برابر شکاف‌های ناشی از زمین لرزه، حداقل برای ده هزار سال ایمن باقی بمانند. پیش شرط‌های لازم در انتخاب صحرای نوادا در عمق کوه‌های یوکا برای تخلیه و دفن زباله‌های هسته‌ای آمریکا، موضوعی است که دفتر حفاظت محیط زیست این کشور عهده‌دار آن است.

طرح مباحثی جدی و طولانی بر سر موضوع انهدام زباله‌های رادیواکتیو، حداقل یک منفعت داشته است و آن اینکه، چگونه رفتارهای کنونی ما طی هزاران سال آینده می‌تواند توجه و نگرانی ما را به خود جلب کند. اگرچه این دوره زمانی در مقایسه با عمر کره زمین بسیار ناچیز است، اما بسیار فراتر از حد تصور طراحان و برنامه‌ریزان فعالیت‌های بشری است. وزارت انرژی ایالات متحده گروهی از اساتید دانشگاه و محققان میان‌رشته‌ای را با هدف بحث درخصوص طراحی پیامی که انسان‌ها چند هزار سال دیگر - البته مشروط به بقایشان- بتوانند آن را درک کنند، فراخواند. چنین پیامی (به ادعای آنها) باید به اندازه کافی، واضح و جهانی باشد تا

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

هرگونه شکاف فرهنگی ممکن را بپوشاند. به باور آنان، این هشدارها از آن جهت بسیار مهم‌اند که باید نسل‌های دوردست را از مخاطرات مخفی همچون مراکز انباشت زباله‌های رادیواکتیو مطلع سازیم.

حتی اگر تغییرات پیش رو با سرعتی کمتر از تغییرات اخیر هم تحقق یابد، بی‌تردید شاهد یک تغییر و تحول کامل در نهادهای فرهنگی و سیاسی در هزاره جدید خواهیم بود. سقوط فاجعه‌بار تمدن جدید، انسجام حاکم بر حیات را درهم فرو می‌ریزد و به شکافی فرهنگی دامن می‌زند که می‌توانیم نمونه بارز آن را در مقایسه نمادهای تمدن جدید با قبیله‌ای دورافتاده مشاهده کنیم.

«والتر میلر» در داستان خود با عنوان «سرودی مذهبی برای لیبوتیز» از آمریکای شمالی ای سخن می‌گوید که پس از یک جنگ هسته‌ای ویرانگر، به تشکیل دولتی قرون وسطایی برمی‌گردد. در این بین، کلیسای کاتولیک تنها نهادی است که باقی می‌ماند و نسل‌هایی از کشیش‌ها برای چندین قرن تلاش می‌کنند تا به کمک آثار و بقایای پراکنده، به بازیابی و بازسازی علم و تکنولوژی پیش از جنگ همت کنند.

با آگاهی از افق‌های دوردست، حتی برخی حامیان وضع موجود نیز خاطرنشان می‌کنند که آسایش و سلامت نسل‌های آینده نباید به هیچ وجه در نتیجه سیاست‌ها و رفتارهای نسنجیده نسل حاضر به مخاطره بیفتد. اما افراد واقع‌بین بر این باورند که این پیشرفت‌ها حامل مخاطراتی بسیار جدید هستند. افق‌های پیشِ رو به قدری بی ثبات به نظر می‌رسند که در صورت عدم اتخاذ سیاست‌های کم‌خطرتر و پایدارتر در نحوه استفاده از تکنولوژی، تردیدی وجود ندارد که نه به باور برخی یک هزاره، که تنها تا پایان قرن حاضر، برای ما فرصت حیات باقی است. از این رو، سیاست‌های ما باید به نحوی مدون شود که مانعی برای اختراعات و

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

کشفیات جدید وضع کند. پیش‌بینی واقع‌بینانه‌تر ما آن است که حیات بشر بر زمین طی این قرن با چالش‌هایی جدید و البته تهدیدکننده همراه خواهد بود. تنها بیان این نکته که تا هزاران سال آینده سطح رادیواکتیو در صحرای نوادا در نتیجه فعالیت‌های هسته‌ای در این منطقه، بسیار غیرمتعارف خواهد بود، بیانگر گوشه‌ای از این تهدیدهاست.

در فصل بعد به این موضوع می‌پردازیم که آدمی بسیار خوش‌شانس بوده است که توانسته پنجاه سال گذشته را بدون تجربه یک فاجعه جهانی پشت سر گذارد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل سوم

ساعت رستاخیز

آیا به خاطر آنکه تا این مرحله زنده مانده‌ایم، خوش‌شانس بوده‌ایم؟

بی‌تردید جنگ سرد مخاطراتی عظیم‌تر از حد تصور ما به ارمغان آورد. اگرچه هنوز هم نظاره‌گر پیامدهای مرگبار ناشی از تسلیحات هسته‌ای هستیم، اما تهدیدهای علم جدید به مراتب دردآورتر است.

در طول تاریخ حیات، بشر با فجایعی طبیعی همچون سیل، زلزله، فوران های آتشفشانی و تندباد و یا بیماری‌های واگیر دست به گریبان بوده است. اما بیشتر بلایای قرن بیستم مستقیماً ساخته دست بشر است که نمونه بارز آن را می‌توان در دو جنگ جهانی و آثار آن مشاهده کرد؛ جنگ‌هایی که قتل و عام، شکنجه و خشکسالی‌های ناشی از سیاست‌های جنگ‌طلبانه بانیان آن، ۱۸۷ میلیون نفر را به کام مرگ کشانید. درواقع، قرن بیستم شاید نخستین نمونه‌ای بود که در آن، نه بلایای طبیعی، که جنگ و رفتار نظام‌های خودکامه، بیشترین سهم را در مرگ و میر بشر داشته است. این بلایای ساخته دست انسان، نه در کشورهای ثروتمند که

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

بیشتر در کشورهای در حال توسعه رخ داده است؛ کشورهایی که با افزایش امید به زندگی همراه بوده و شمار کمی از آنها در فقر شدید به سر می‌بردند.

نیمه دوم قرن بیستم در چنبره مخاطره‌ها و تهدیدهایی گرفتار بود که پیشتر هیچ گاه نسل بشر شاهد آنها نبود. یکی از آنها، تهدید به یک جنگ تمام‌عیار هسته ای بوده است. اگرچه در حال حاضر تا حدی از میزان این تهدید کاسته شده، اما بیش از چهل سال است که همچون طنابی به دور گردن ما حلقه آویز شده است. نباید فراموش کنیم که «کندی» رئیس جمهور وقت ایالات متحده، در خلال بحران موشکی کوبا صریحاً گفت که احتمال بروز جنگ، پنجاه پنجاه است. این خطر در دهه‌های بعد بیشتر شد.

بن‌بست مذاکرات موشکی کوبا در سال ۱۹۶۲، یک تبادل هسته‌ای برنامه‌ریزی شده بود. براساس نظر «آرتور شلسینگر» مورخ و دستیار کندی در آن دوره، «این رویداد، نه تنها خطرناک‌ترین لحظه در دوران جنگ سرد که خطرناک‌ترین لحظه در تاریخ حیات بشر بوده است. هیچ گاه پیش از این، دو قدرت بزرگ تا این حد با هم دست و پنجه نرم نکرده بودند؛ دو قدرتی که توانایی فنی نابودی جهان را داشتند. خوشبختانه کندی و «خورشچف» رهبرانی خویشتندار بودند وگرنه شاید امروز هیچ کدام از ما اینجا نبودیم.»

«روبروت مک نامارا» وزیر دفاع ایالات متحده که در اوج جنگ ویتنام نیز این مسئولیت را عهده‌دار بود، بعدها این گونه نوشت: «حتی احتمال اندک بروز یک فاجعه نیز خطری جدی است. واقعاً نمی‌دانم تا کی باید پذیرای چنین احتمالی باشیم؟....من معتقدم، اگر چه بحران جنگ سرد به خوبی مهار شد، اما بدون آنکه خود متوجه باشیم، به یک قدمی جنگ هسته‌ای پای گذاشتیم. حداقل می‌توانیم بگوییم، در آن شرایط هم خوش شانس بودیم و هم تصمیمی عاقلانه گرفتیم... تجربه بحران موشکی کوبا این نکته را برایم آشکار ساخت که تلفیقی از احتمال

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

خطا ـ که گریزی از آن نیست ـ به همراه وجود تسلیحات هسته‌ای، هر آن احتمال **قابل** توجه نابودی جوامع را به همراه دارد.»

همه ما به نحوی در خلال جنگ سرد به اجبار درگیر این بازی خطرناک شدیم. حتی افراد بدبین هم احتمال عملی شدن این مخاطره را بیش از پنجاه درصد نمی‌دیدند. از این رو نباید شگفت‌زده باشیم که ما و جامعه بشری از این خطر جان سالم به در برده است. با وجود این، باید بدین نکته اذعان کنیم که این خطر، خیلی حساب شده شکل نگرفته بود و اینکه، سیاست‌های ابرقدرت‌های آن زمان به هیچ وجه موجه نبوده است؛ سیاست‌هایی که بر پایه تهدیدهای ناشی از مقابله به مثل، مبتنی بر بازدارندگی هسته‌ای بود.

آیا چنین مخاطراتی ارزش تجربه کردن را دارد؟

فرض کنید از شما خواسته‌اند در نوعی قمار روسی با نام «رولت»۱ شرکت کنید و در صورت زنده ماندن، پنجاه دلار ببرید. محتمل‌ترین نتیجه‌ای که در ذهن خود تصور می‌کنید آن است که در بدترین شرایط، به احتمال یک ششم زنده خواهید ماند و سپس صاحب این پول می‌شوید. اما اگر جان خود را تا این حد ارزان به حراج بگذارید، این احمقانه‌ترین قماری است که در آن شرکت کرده‌اید. اصولاً یک آدم عاقل به راحتی تن به چنین کاری نمی‌دهد، اما اگر این مبلغ به جای پنجاه دلار، پنجاه میلیون دلار باشد، شاید خیلی‌ها وسوسه شوند تا دست به چنین خطری بزنند. این شرایط را می‌توان در مواجهه با بیماری‌ای که معالجه آن در گروی عمل جراحی است و خطر مرگ به همین حد است، مقایسه کرد که به احتمال زیاد، فرد تن به چنین عملی می‌دهد.

---

۱. Russian roulette: نوعی اسلحه کشی با اسلحه رولوری که فقط یک خزانه آن پر باشد. (م)

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

به‌راستی چه ارزشی داشت که در خلال جنگ سرد خود را در معرض چنین خطر بزرگی قرار دهیم؟ پاسخ به این سئوال در وهله نخست، به میزان احتمال بسروز جنگ بستگی دارد. در این حالت، منطقی‌تر آن است تا به نظر مقاماتی رسمی چون مک نامارا که احتمال بروز جنگ را بیش از یک به شش می‌دانند، توجه کرد. البته پاسخ ما به این سئوال، به نحوه ارزیابی ما از مقوله بازدارندگی هسته‌ای نیز بستگی دارد.

من خود شخصاً به هیچ وجه تن به احتمال یک به شش نمی‌دهم؛ احتمالی که می‌تواند به بحرانی بینجامد که در آن صدها میلیون جان خود را از دست دهند و شهرهای زیادی نابود شود. حتی اگر جایگزین این شرایط، استیلای روسیه بر اروپای غربی هم بود، باز هم من شخصاً حاضر به تن دادن به چنین خطری نبودم.

نکته مهم آن است که پیامدهای ویرانگر حمله هسته ای، تنها به کشورهای هدف این تهدید خلاصه نشده و مسلماً کشورهای جهان سوم، جدای از آسیب‌پذیری شدید آنها در برابر فجایع طبیعی، با چنین خطر عظیمی هم روبرو هستند.

مسابقه تسلیحاتی

در پایان جنگ جهانی دوم، گروهی فیزیکدان در شیکاگو دور هم جمع شدند تا نشریه‌ای با عنوان «خبرنامه دانشمندان هسته‌ای» منتشر کنند. اکثر آنها پیشتر در «طرح منهتن» که هدف آن طراحی و ساخت بمب‌های هیروشیما و ناکازاکی بود، شرکت داشتند. این نشریه که هنوز هم پرطرفدار و تأثیرگذار است، توجه خود را به موضوع سیاست هسته‌ای و کنترل تسلیحات هسته ای معطوف کرده است.

تصویر روی جلد هر شماره، ساعتی است که نزدیک شدن عقربه آن به نیمه شب، بیانگر اوج خطر در دنیای کنونی است. این دیدگاهی است که اعضای هیئت تحریریه این نشریه واقعاً بدان پایبندند. هیچ بعید نیست که در عرض چند سال،

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

شاهد حرکت این عقربه به سمت عدد دوازده باشیم. از سال ۱۹۴۷ تاکنون، بارها نظاره‌گر بروز بحران‌هایی در روابط بین‌الملل بوده‌ایم و امروز نیز شاهدیم که احتمال نزدیک شدن عقربه ساعت به نیمه شب، بیش از دهه ۱۹۷۰ است.

براساس تصویر روی جلد شماره های مختلف این نشریه، دهه ۱۹۵۰ بیشترین مخاطره را تجربه کرده است، به نحوی که در تمام سال‌های آن دوره، تنها دو تا سه دقیقه به نیمه شب باقی مانده بود. حال که به گذشته نگاه می‌کنیم، درمی‌یابیم که ارزیابی و تحلیل آنها منطقی بوده است. در آن دهه، هم ایالات متحده و هم اتحاد جماهیر شوروی به بمب‌های هیدروژنی و نیز تعداد قابل توجهی بمب هسته ای دست یافته بودند. با نگاهی به آن دوران درمی‌یابیم که اروپا واقعاً خوشبخت بوده که از نابودی هسته‌ای رهایی یافته است. شرایط در آن سال‌ها به گونه‌ای بود که حتی برخی سلاح‌های هسته‌ای در اختیار گردان‌های نظامی قرار گرفته بود. اوضاع به‌گونه‌ای بود که اقدامات حفاظتی در مقایسه با سال‌های بعد، بسیار پیش پا افتاده بود و هر آن احتمال بروز جنگ هسته‌ای در نتیجه یک اشتباه یا تصمیم غلط وجود داشت. بی‌تردید اگر چنین اتفاقی می‌افتاد، دیگر هیچ تسلطی بر اوضاع وجود نداشت. همراه شدن این بمب‌ها با موشک‌های بالستیک که قادر به عبور از اقیانوس اطلس در عرض نیم ساعت بودند، برای طرف مقابل، تنها چند دقیقه وقت باقی می‌گذاشت تا قبل از نابودی دست به یک انتخاب خطیر با هدف مقابله به مثل بزند.

پس از بحران موشکی کوبا، خطر هسته‌ای به میزان قابل توجهی در عرصه‌های سیاسی مطرح شد. پس از آن، انگیزه گنجاندن این مقوله در معاهده‌های کنترل تسلیحات اتمی افزایش یافت که نمونه آن، ممنوعیت آزمایش‌های هسته‌ای در فضا در سال ۱۹۶۳ بود. با وجود این تلاش‌ها، باز هم وقفه‌ای در طراحی و تولید جنگ‌افزارهای پیشرفته هسته‌ای اتفاق نیفتاد. مک نامارا در این باره می‌گوید: «عملاً هرگونه نوآوری

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

فنی در این مسابقه تسلیحاتی از ایالات متحده شروع می‌شد؛ که البته طرف مقابل نیز بلافاصله خود را با آن هماهنگ می‌ساخت.»

چنین وضعیتی را می‌توان در اواخر دهه ۱۹۶۰ که با تحولاتی جدی در این عرصه همراه بود، به خوبی مشاهده کرد. در این دوره کارشناسان به طراحی قابلیت موشکی‌ای دست یافتند که بر اساس آن، چندین کلاهک بر روی یک موشک سوار شده و به‌طور جداگانه، اهداف متعددی را هدف قرار می‌داد. این قابلیت که عملیاتی شدن آن سال‌ها ذهن متخصصان آمریکایی را مشغول کرده بود، بالاخره به دست آنها و البته همتایان‌شان در شوروی به بار نشست که ما حصل آن، در کنار دستیابی به برخی توانایی‌های جدیدتر، افزایش ناامنی بیشتر برای هر دو طرف بود. هر یک از این دو کشور، رفتار طرف مقابل را بدترین رفتار ممکن می‌دانست و با گزافه‌گویی و مبالغه‌ورزی درخصوص تهدیدهای موجود، دست به واکنش‌هایی شدیدتر می‌زد.

نوآوری دیگر در این زمینه، مجهز کردن شهرها و پایگاه‌های راهبردی و مهم به موشک‌های ضدموشک بود که توان مقابله با انواع کلاهک را داشت. البته این مسأله، به دنبال توافق بین دو ابرقدرت بر پایه معاهده موشک‌های ضد بالستیک، تا حدودی کنترل شد. دانشمندان تلاش کردند با مذاکرات و رایزنی‌های پشت پرده، به نحوی در تصویب این معاهده پادرمیانی کنند. استدلال آنها این بود که توسل به هر گونه اقدام دفاعی در این زمینه، تنها به تزلزل و بی‌ثباتی و نیز روی آوردن به اقدامات پیش‌گیرانه متقابل خواهد انجامید که نتیجه آن چیزی جز بی‌اثر شدن آن معاهده نخواهد بود.

در اوایل دهه ۱۹۸۰ مجدداً عقربه ساعت مذکور به نیمه شب نزدیک شد. در آن دوره، تسلیحات هسته‌ای میان برد جدیدی در اختیار بریتانیا و آلمان قرار گرفت که ادعا می‌شد، این دو کشور با هدف مقابله به مثل در برابر حمله احتمالی شوروی به اروپای غربی، به آن تجهیز شده‌اند. مهم‌ترین دغدغه‌ها، نحوه کاهش

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

خطرات موجود در خصوص گسترش امکان بروز یک جنگ هسته‌ای فاجعه‌بار بود؛ جنگی که می‌توانست حاصل یک اشتباه فنی، برآوردی غلط و یا یک راهبرد برنامه‌ریزی شده باشد. اگرچه حجم چنین خطری ظرف یک سال خیلی جدی نبود، می‌تردید در صورت عدم تغییر اوضاع، طی چند سال می‌توانست بسیار جدی باشد.

انباشت تسلیحاتی در دهه ۱۹۸۰ به ازای هر شهروند روسی، اروپایی و آمریکایی، چیزی حدود ده تن بود. در این دوره زمانی، «کارل سیگال» و دیگران بحثی درخصوص احتمال یک نبرد اتمی تمام‌عیار و بروز یک «زمستان هسته‌ای»۱ مطرح کردند؛ زمستانی که ماحصل آن، نابودی و انقراض دسته جمعی حیات بود؛ نابودی‌ای که شاید تنها بتوان در نتیجه برخورد یک خرده سیاره و یا ستاره دنباله‌دار به کره خاکی به آن فکر کرد. خوش‌بینانه‌ترین گمان‌ها نیز حکایت از آن دارد که چنین انفجار عظیمی در این حجم می‌تواند دنیای خاکی را در یک خاموشی عظیم فرو ببرد؛ خاموشی‌ای که هنوز هم هیچ مشابه‌سازی‌ای نتوانسته است میزان انتشار آثار و بقایای چنین انفجاری را در لایه‌های جو و نیز مدت زمان دوام چنین شرایطی را به تصویر بکشد. سناریوی وقوع زمستان هسته‌ای، به این نگرانی‌ها دامن زد که مهم‌ترین قربانی یک جنگ هسته‌ای، ساکنان آسیای جنوبی، آفریقا و آمریکای لاتین یعنی غیرنظامیان و شهروندان جنگ سرد هستند.

طرح موضوع «ابتکار دفاع راهبردی» در قالب جنگ ستارگان، به موضوع معاهده منع گسترش موشک‌های ضد بالستیک دامن زد. ظاهراً از لحاظ فنی، ساخت یک سپر دفاعی به نحوی که بتواند هدف «ریگان» مبنی بر ناتوان ساختن و از رده خارج کردن تسلیحات هسته‌ای را تحقق ببخشد، ناممکن بود. اگرچه آن معاهده در آن دوره زمانی پذیرفته شد، اما هم اینک ایالات متحده به مهم‌ترین تهدید علیه آن معاهده تبدیل شده است. اساساً مهم‌ترین مانع در برابر چنین

۱.nuclear winter: دوره‌ای سرد و تاریک که تصور می‌شود پس از یک جنگ هسته ای جهانگیر بر زمین حکمفرما شود. (م)

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

سیستم دفاعی‌ای که با تلاش و هزینه سرسام‌آوری شکل گرفته، تهدید هسته‌ای در شکل ابتدایی آن از سوی دولت‌ها و گروه‌هایی است که به فن‌آوری پرتاب بمب از کشتی یا موشک‌انداز مجهزند. از سوی دیگر، لغو این معاهده نیز بسیار خطرناک است، چرا که نتیجه‌ای جز «نظامی شدن» فضا به همراه نخواهد داشت. در چنین شرایطی، هر شیئ در مدار زمین، لقمه‌ای چرب و نرم برای بازیگران این عرصه خواهد بود. این شئ می‌تواند یک ماهواره مخابراتی، هوانوردی و یا نظارتی باشد که به راحتی قابل انهدام است. در این میان، بیم آن می‌رود که برخی کشورها وسوسه شوند تا با آلوده ساختن فضا و اشغال مدارهای موجود، ترفندی را با هدف جلوگیری از بهره‌گیری مدارهای ارتفاع پایین عملی سازند.

«سولی زوکرمن» مشاور علمی باسابقه دولت بریتانیا، پس از بازنشستگی، تلاش‌ها و اقداماتی را که سبب شد تا ایالات متحده و روسیه به چنین انباشت باورنکردنی و غیرمنطقی تسلیحات هسته‌ای دست یابند، به شدت محکوم کرد. وی بر این باور است که «دلیل اصلی نابخردانه بودن چنین روندی، این واقعیت است که این سیستم جدید تسلیحاتی در وهله نخست نه خواست نظامیان که نتیجه فعالیت‌های گروه‌هایی از دانشمندان و متخصصان فن آوری های مختلف است .... آینده پیش روی ما که با نگرانی‌ها عجین شده است، محصول فعالیت همین دسته از دانشمندان و متخصصان است؛ افرادی که هیچ تلاشی برای ترمیم تصویر دنیای پیش روی خود ندارند و صرفاً به فکر شغل و تخصص خود هستند... اساساً شدت گرفتن مسابقه تسلیحاتی، محصول تلاش متخصصان آزمایشگاه‌های دولتی و فعالان صنعت دفاعی است.»

فعالان این عرصه با توسل به برخی مهارت‌ها و توانایی‌های غیرمعمول، به این روند تهدیدآمیز بیش از پیش دامن می‌زنند. از دیدگاه زوکرمن، «دانشمندان عرصه تسلیحات، کیمیاگران عصر جدیدند که مخفیانه به ترفندهای پنهانی متوسل می‌شوند و

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

افسون‌ها و طلسم‌هایشان همه زندگی بشر را فراگرفته است. مسأله اساسی آن است که اگرچه این افراد خود هیچ‌گاه در میدان جنگ نبوده‌اند و هیچ وقت هم نابودی حاصل از جنگ را به چشم خود ندیده‌اند، اما خوب می‌دانند که چگونه ابزار چنین نابودی‌ای را طراحی و تولید کنند.»

مطالب بالا نظر زوکرمن در دهه ۱۹۸۰ بود. در حال حاضر و با گذشت زمان، نوآوری‌های بسیاری شکل گرفته که نتیجه آن افزایش مسابقه تسلیحات هسته‌ای است که مراحل جدیدی را تجربه می‌کند. پس از پایان جنگ سرد، اگرچه هزاران موشک از سوی ایالات متحده و روسیه در زرادخانه‌ها انباشته شد، اما ظاهراً تهدید ناشی از آنها خیلی جدی نبوده است. در آغاز دهه ۱۹۹۰، عقربه ساعت روی جلد خبرنامه دانشمندان هسته‌ای به عقب بازگشت و تا نیمه شب، هفده دقیقه فاصله داشت. اما از همان سال‌ها به بعد، مجدداً عقربه آرام آرام به جلو خزید تا اینکه در سال ۲۰۰۲ ، تنها هفت دقیقه تا نیمه شب فاصله داشت. هم اکنون ما با گسترش تسلیحات هسته‌ای در دیگر کشورها همچون هند و پاکستان نیز روبروییم و این گسترش واقعاً حیرت‌انگیز است. اگرچه شاید نتوان این کشورها را تهدیدی در مقیاس جهانی برشمرد، اما در مجموع، به شرایطی چالش برانگیز و نگران کننده دامن زده‌اند.

از دهه ۱۹۹۰ تاکنون شاهد انباشت حجم زیادی از تسلیحات هسته‌ای بوده‌ایم. اگرچه معاهده‌های کنترل تسلیحات بعضاً با استقبال کشورها روبرو شده‌اند، اما حقیقت آن است که دنیا درخصوص نحوه مدیریت و انهدام بیست تا سی هزار بمب و موشک هسته‌ای که در گوشه و کنار جهان وجود دارند، درمانده است. اساساً هدف معاهده‌ها، بر چیده شدن این گونه کلاهک‌های جنگی است. در اولین گام برای رسیدن به این هدف، می‌توان از میزان آمادگی و سرعت واکنش آنها کاست، سپس از وضعیت نشانه‌گیری به سمت اهداف خارج کرد و در مرحله بعد آنها را از موشک‌ها جدا و در انبارها ذخیره نمود. در چنین شرایطی می‌توان ادعا کرد،

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

محافظت و نگهداری از آنها نیازمند نیروی انسانی و تخصص کمتری است. البته خلاص شدن از خطر این سلاح‌ها و خنثی‌سازی آنها کار ساده‌ای نیست.

در سال ۱۹۹۳ و با گذشت بیش از بیست و یک سال وقفه، ایالات متحده پذیرفت تا پانصد تن از این نوع اورانیوم ضعیف شده را از روسیه خریداری کند. در مقایسه با اورانیوم، خنثی‌سازی و استحصال پلوتونیوم موجود در کلاهک‌های هسته‌ای دشوارتر است. اگرچه روس‌ها خیلی تمایل ندارند این گونه مواد را به عنوان زباله معرفی کنند، اما نیروگاه‌ها و رآکتورهای هسته‌ای موجود آنها توان استفاده از پلوتونیم به عنوان سوخت را ندارند . بهترین گزینه، دفن یا تبدیل آنها به مواد غیرقابل مصرف و یا حتی سوزاندن آنها در راکتورهاست. طبق نظر «ریچارد گاروین» و «جرج چارپاک»، «مقدار پلوتونیوم و اورانیوم موجود در روسیه به حدی است که می‌توان حدود ده هزار سلاح پلوتونیومی و شش هزار سلاح اورانیومی ساخت. بی‌شک، خنثی‌سازی و رفع خطر آنها کاری ترسناک است.»

اصولاً هرگونه تلاش در راستای کاهش حجم تسلیحات هسته‌ای به ویژه در روسیه، نیازمند تهیه فهرستی از تسلیحات موجود در این کشور است، چرا که همواره بیم آن می‌رود، بخشی از آنها مفقود شود. اگرچه شواهد محکمی وجود ندارد، اما کماکان این نگرانی مطرح است که در سال‌های آغازین دهه نود و به دنبال بروز برخی آشفتگی‌های کوتاه‌مدت ناشی از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی، تروریست‌ها و یا گروه‌های شورشی، برخی از تسلیحات را به سرقت برده باشند.

اگرچه ساخت موشک‌های با برد زیاد که توان حمل کلاهک‌های قوی را داشته باشد همچنان دور از توان گروه‌های مختلف است، اما امکان آن دور از ذهن نیست. به عنوان مثال، در حالی که امروزه هر کسی می‌تواند به سیستم راه یابی ماهواره‌ای جهانی (جی.پی.اس) دسترسی داشته باشد، به راحتی می‌توان به کمک چنین ابزاری، حتی موشک را هدایت نمود. در چنین شرایطی، ردیابی و مقابله با این

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

دسته از موشک‌ها بسیار دشوارتر از مقابله با موشک‌های بالستیک خواهد بود. در شرایط ابتدایی‌تر نیز می‌توان انفجار بمب‌های معمولی و یا حتی بمب‌های حاوی اورانیوم غنی شده (که احتمالاً از مجاری غیرقانونی تهیه شده‌اند) را در یک کامیون و یک منطقه مسکونی، دور از انتظار ندانست. این گونه عملیات‌ها برخلاف حملات موشکی، هیچ رد و یا اثری از خود به جای نخواهد گذاشت.

مقابله با گسترش تسلیحات هسته‌ای

باید گفت، عرصه هسته‌ای جهان، بیش از حد تصور ما فاجعه‌بار است. البته اگرچه در سال‌های اخیر بر تعداد قدرت‌های هسته‌ای افزوده شده، اما سرعت آن کمتر از حد تصور و پیش‌بینی‌های برخی از کارشناسان و صاحب‌نظران بوده است. اگر اسرائیل را که تاکنون میزان تسلیحات هسته‌ای خود را رسماً اعلام نکرده است به فهرست کشورهای دارنده این گونه تسلیحات بیفزاییم، حداقل می‌توان از ده کشور صاحب این تسلیحات در جهان نام برد. جدای از این ده کشور، حداقل بیست کشور دیگر به توانایی و امکان فنی دستیابی و تولید این گونه سلاح‌ها رسیده‌اند که با وجود علاقه‌شان به داشتن آن، تاکنون از هسته‌ای شدن پرهیز کرده‌اند. به‌عنوان نمونه می‌توان به کشورهایی چون ژاپن، آلمان و برزیل اشاره کرد. آفریقای جنوبی نیز که قبلاً شش بمب هسته‌ای تولید کرده بود، چندی پیش همه آنها را از بین برد.

در سال ۱۹۶۷، طرح معاهده منع گسترش تسلیحات هسته‌ای موسوم به «ان.پی.تی» نگاه و توجهی خاص به پنج قدرت هسته‌ای یعنی آمریکا، انگلیس، فرانسه، روسیه و چین داشت؛ قدرت‌هایی که در سالیان بعد همگی به انواع سلاح‌های هسته‌ای مجهز شدند و کاملاً از مفاد آن معاهده مستثنی شده بودند. این تبعیض، برای دیگر کشورها خیلی خوشایند نبود. طبق معاهده مذکور، «قدرت‌های هسته‌ای باید با حسن نیت و بدون هیچ گونه غرضی، با اقداماتی مؤثر در توقف

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مسابقه تسلیحاتی مشارکت کنند... همچنین در توقف هرگونه آزمایش هسته‌ای، برای همیشه پیشگام باشند.»

در صورتی که این پنج کشور بر سر قول خود بودند و به کاهش زرادخانه‌های خود به نحوی قابل قبول اقدام می‌کردند، این معاهده می‌توانست شرایط عادلانه‌تری را پیشِ روی همگان قرار دهد. طبق معاهده‌های موجود، خنثی ساختن حداقل دو هزار کلاهک هسته‌ای ایالات متحده، ده سال به طول می‌انجامد، به علاوه، این روند خنثی سازی، نه به معنای نابودی همیشگی، که تنها به معنای انبار کردن آنهاست. امروزه قدرت‌های هسته‌ای در پذیرش منع آزمایش‌های هسته‌ای که می‌تواند از تولید تسلیحات پیشرفته هسته‌ای جلوگیری کند، تعلل می‌کنند. ایالات متحده رسماً از پذیرش این معاهده خودداری کرده است. این کشور استدلال می‌کند که آزمایش‌های گاه و بیگاه برای آزمون تسلیحات موجود در زرادخانه‌ها، امری ضروری است. البته بحث‌هایی در رد این ادعا وجود دارد که از آن جمله می‌توان به امکانات شبیه‌سازی رایانه‌ای اشاره کرد. از سوی دیگر آمریکا ادعا می‌کند، این آزمایش‌ها برای اطمینان از امنیت تسلیحاتی ضروری است. آنها مدعی‌اند، این گونه آزمایش‌ها این اطمینان خاطر را برایشان به همراه خواهد داشت که در صورت جابه‌جایی نادرست و یا هرگونه بی‌مبالاتی و عدم مراقبت در انتقال این گونه سلاح‌ها، حادثه‌ای رخ نخواهد داد. البته در رد توجیه این گونه آزمایش‌های جامع هسته‌ای، همین بس که موفقیت آمیز بودن آنها به هیچ وجه نمی‌تواند پذیرفتنی باشد. براساس گزارش آکادمی ملی علوم آمریکا، در حال حاضر با توجه به امکانات موجود، دست زدن به آزمایش‌های کاملاً مخفیانه، عملاً ناممکن است. بر پایه این گزارش، انجام آزمایش‌هایی از این دست، هیچ کمکی به محافظت از سلاح‌های ذخیره شده موجود نخواهد کرد و تنها در گسترش تسلیحات جدید پیشرفته مؤثر است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

از طرف دیگر باید به این نکته نیز توجه داشت که تصویب منع چنین آزمایش‌هایی، به خودی خود نمی‌تواند به منع گسترش تسلیحات هسته‌ای کمک کند، چرا که تولید بمب‌های نسل اول حاصل از شکاف هسته‌ای، اساساً نیازمند چنین آزمایش‌هایی نیست. البته تصویب آن حداقل می‌تواند قدرت‌های هسته‌ای و در رأس آن ایالات متحده را از تولید انواع جدید بمب‌های هسته‌ای باز دارد و فضای حاکم بر معاهده منع گسترش این گونه تسلیحات که قدرت‌های هسته‌ای را از گسترش زرادخانه‌هایشان بازمی‌دارد، بهبود بخشد.

از دیگر راهکارهای مقابله با گسترش این گونه تسلیحات، می‌توان به پررنگ‌تر کردن نقش آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در ردیابی مواد جدید هسته‌ای و بازرسی از آنها اشاره کرد. همین ضعف آژانس موجب شکل‌گیری بحران عراق شد.

بی‌تردید مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در منع گسترش این دسته از تسلیحات، شکل‌گیری این انگیزه و درک عمومی ملت‌هاست که از اهمیت چنین موضوعی غافل نباشند. کشورهای دارنده تسلیحات هسته‌ای نیز در صورت کم اهمیت کردن جایگاه این گونه سلاح‌ها در راهبرد دفاعی خود، می‌توانند در این مسیر گام بردارند. اظهارنظرهای اخیر ایالات متحده و نیز انگلیس مبنی بر استفاده از تسلیحات هسته‌ای ضعیف شده در حمله به مخفیگاه‌های زیرزمینی، گامی به عقب است. صدور چنین بیانیه‌ها و اظهارنظرهایی، چیزی جز تیره و تار کردن آستانه تحمّل هسته‌ای این کشورها نیست. به عبارت روشن‌تر، استفاده از تسلیحات هسته‌ای را قابل باورتر می‌سازد. همچنین این روند به محرکی برای دیگر کشورها در دستیابی به بمب هسته‌ای تبدیل می‌شود؛ محرکی که هم اکنون بیش از پیش در حال پررنگ‌تر شدن است. به نظر می‌رسد از دیدگاه این کشورها، دستیابی به این گونه سلاح‌ها می‌تواند مهم‌ترین ابزار بازدارنده در برابر فشارهای قدرت‌مآبانه و ناخوشایند

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

ایالات متحده باشد، کشوری که به دلیل داشتن تسلیحات متعارف هوشمند، مدعی است با کمترین آسیب ممکن به انسان‌ها می‌تواند خواست خود را بر دیگر جوامع تحمیل کند.

دانشمندان نگران

دانشمندان هسته‌ای حلقه شیکاگو تنها دانشمندانی نبودند که خارج از حلقه دولت، همواره تلاش کردند بحث‌های سیاسی را متوجه تهدیدهای هسته‌ای پس از جنگ جهانی دوم کنند. گروهی دیگر که نام خود را از روستایی با عنوان «پوگواش» در نوا اسکوتیا گرفته است، مجموعه نشست‌هایی را در این منطقه برگزار کردند که اولین آن با حمایت مالی میلیونر کانادایی «سیروس اتون» که متولد آن منطقه بود، برگزار شد. شرکت‌کنندگان اولین نشست‌ها عمدتاً از اتحادیه جماهیر شوروی و نیز کشورهای غربی (کشورهایی که بیشترین سهم را در جنگ جهانی دوم داشتند) بودند. بیشتر فعالیت‌های این افراد در باره طراحی بمب و رادار بود؛ مسئله‌ای که سال‌ها آنها را نگران و دلواپس کرده بود. به طور خاص، در خلال دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ ، این مجموعه نشست‌ها به ارتباطاتی غیررسمی ولی ارزشمند بین آمریکا و شوروی دامن زد و این درست زمانی بود که کانال ارتباطی مشخصی بین این دو قدرت وجود نداشت.

هنوز هم بازماندگان برجسته‌ای از آن نسل وجود دارند که شاید شاخص‌ترین آنها «هانس بث» متولد ۱۹۶۰ در استراسبورگ باشد. وی از دانشمندان مهم فیزیک هسته‌ای دهه ۱۹۳۰ بود. وی در آن دوره، از آلمان به یکی از محافل دانشگاهی آمریکا منتقل شد و در خلال جنگ جهانی دوم، مدیر بخش فیزیک نظری در لوس آلاموس بود. سپس به دانشگاه کورنل بازگشت؛ دانشگاهی که حتی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در قرن بیست و یکم نیز کماکان از فعالان کنترل تسلیحات است و البته در چند سال اخیر به پژوهش در نظریه انفجار ستارگان و ابر نو اخترها نیز علاقمند شده است. وی از برجسته‌ترین و شاخص‌ترین فیزیکدان معاصر در عرصه بین‌المللی است. این برجستگی نه به خاطر مقام علمی وی که به توجه، نگرانی و تعلق خاطرش به نتایج و پیامدهای گسترش تسلیحات هسته‌ای مربوط می‌شود. انتشار پنج کتاب مهم و تأثیرگذار و بیش از هفتاد و پنج سال کار علمی، از دیگر ویژگی‌های اوست. در سال ۱۹۹۹ و در آستانه قرن بیست و یکم، نگرش وی به پژوهش و مطالعه در عرصه نظامی، انتقادی‌تر از گذشته شد، به طوری که از دانشمندان این حوزه خواست تا از «ساخت، گسترش، تقویت و تولید تسلیحات هسته‌ای و دیگر سلاح‌های کشتار جمعی دست بکشند». استدلال وی آن بود که فعالیت این دسته از دانشمندان، بیش از پیش به رقابت تسلیحاتی در جهان دامن می‌زند.

از دیگر بازماندگان برجسته این حلقه که افتخار آشنایی با وی را دارم، «جوزف روتبالت» است. وی که دو سال کوچک‌تر از هانس بث است، در دوران کودکی‌اش در لهستان، سختی‌ها و دردهای جنگ جهانی اول را تجربه کرده است. بعد از آن بود که به عنوان پژوهشگر حوزه فیزیک کشورش، به فعالیت علمی پرداخت و سپس در سال ۱۹۳۹ به انگلستان پناهنده شد و همکار دانشمند برجسته هسته‌ای «چادویک» در شهر لیورپول گردید. همسرش که نتوانست به وی ملحق شود، در اردوگاه کار اجباری جان باخت. این دانشمند بزرگ هسته‌ای در قالب یک گروه کوچک بریتانیایی به پروژه منهتن در لوس آلاموس پیوست. اما هنگامی که شکست آلمان را نزدیک دید، آن کشور را ترک کرد، چراکه به نظر او، این پروژه تنها زمانی می‌توانست موجه باشد که هیتلر نیز به آن دسترسی داشته باشد. در واقع، وقتی او در مارس ۱۹۹۴ از زبان مدیر پروژه مذکور «ژنرال گروز» شنید که هدف اصلی این بمب، مهار روس‌ها است، مأیوس و سرخورده شد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

وی سپس به انگلستان بازگشت و بـه عنـوان یـک فیزیکـدان مطـرح در حـوزه پزشکی، پژوهش‌هایی نوین درباره تأثیرات ناشی از پرتوها انجام داد. در سال ۱۹۵۵ «برتراند راسل» را ترغیب کرد تا بیانیه‌ای مبنی بر ضرورت کاهش خطرات هسته‌ای تهیه کند. «انیشتین» نیز این بیانیه را امضا کرد. این بیانیه که نویسندگان آن نه به عنوان شهروندان جامعه‌ای خاص با عقیده و مرامی مشخص که بـه عنـوان اعضـای جامعه بشری و در قالب گونه‌ای از نژاد بشر کـه بقـای حیـات را در ابهـام و تردیـد می‌دیدند، آن را امضا کـرده بودنـد، بـه نـوعی خلاقیـت در مجموعـه نشسـت‌هـای پوگواش در سال ۱۹۵۷ انجامید. از آن زمان به بعد، روتبالت به فعال و طراح اصـلی و الگوی خستگی‌ناپذیر این جمع تبدیل شد. موفقیت‌های این نشست‌هـا منجـر بـه دریافت جایزه صلح نوبل در سال ۱۹۵۵ شد. به گونه‌ای که نیمی از آن به مؤسسـه پوگواش و نیمی به شخص روتبالت تعلق گرفت. مبـارزه خسـتگی‌ناپـذیر وی بـرای رهایی جهان از تسلیحات هسته‌ای همواره زبانزد بوده است. اگرچه بسـیاری تـلاش وی را برای هدفی غیرواقع‌بینانه می‌دانند، امـا همـواره گـروه‌هـای اقلیـت و فعـالان آرمان‌گرای این عرصه از اهداف و آرزوهای وی حمایت کرده‌اند.

کسانی که محیط‌های آرام مجامع علمی را تـرک کردنـد تـا بـه پـروژه منهـتن بپیوندند، «نسل طلایی» فیزیکدانانی بودند که بسیاری از آنها در پایه‌گذاری نگـرش نوین ما به اتم و هسته، نقش محوری داشتند. آنها به خوبی دریافتند سرنوشت بشر در گروی وضعیتی است که در آن، رویدادهای آنی می‌تواند وضعیتی جبـران‌ناپـذیر به همراه داشته باشد. اگرچه اکثر این افـراد بـه محـیط دانشـگاهی بازگشـتند، امـا همواره نوعی نگرانی درخصوص خطرات تسلیحات هسته‌ای همراه آنهاست.

اساساً دانشمندان هسـته‌ای شـیکاگو و پیشـگامان جنـبش پوگـواش نمونـه‌ای ستودنی از پژوهشگران تأثیر گذار در اجتماع، برای دیگر شاخه‌هـای علـوم هسـتند. آنها فقط به عنوان «دانشمند» مطرح نشدند و مانـد بسیاری بر این باور نـبودند کـه

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مسئولیت استفاده از نتیجه کارشان به عهده سیاستمداران است. آنها بر این اعتقاد بوده‌اند که وظیفه دانشمندان، هشیار ساختن جامعه نسبت به عواقب و پیامدهای فعالیت‌هایشان است و اینکه جامعه باید اندیشه ها و نظرات آنها به روشنی در جامعه مطرح شود. به باور من، دانشمندان بی توجه به این موضوع، مثل والدینی هستند که نسبت به آینده کودکان خود بی‌توجه‌اند و آنها را خارج از کنترل خود می‌دانند. بنابراین دانشمندان نه باید نسبت به ماحصل پژوهش‌های خود بی‌تفاوت باشند و نه فقط به استقبال آثار مثبت ناشی از تلاش‌هایشان بروند بلکه تا حد توان باید نسبت به هر گونه کاربرد مخاطره‌آمیز و تهدیدکننده از یافته‌هایشان مقاومت نشان دهند.

در قرن حاضر، غیر از فیزیک، تهدیدها و تنگناهایی جدید در زمینه زیست‌شناسی و علوم رایانه نیز در حال پدیدار شدن است. در این عرصه‌ها نیز جامعه نیازمند افرادی چون بث و روتبالت است. در این بین، دانشمندان و سرمایه‌گذاران مستقل تعهدی خاص دارند چرا که این دسته از افراد در مقایسه با متخصصان فعال در شرکت‌های دولتی، از آزادی بیشتری برخوردارند.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل چهارم

تهدیدهای قرن بیست و یکم

در بیست سال آینده، ترورهای زیستی در کنار خطاهای زیستی می‌تواند صدها هزار نفر را به کام مرگ بکشاند. به راستی در دهه‌های آینده، این نشانه شوم به چه معنا خواهد بود؟

تدوین این فصل کتاب به بیش از یک سال پس از حادثه یازدهم سپتامبر برمی‌گردد. با این حال کماکان ترس و آشفتگی در خاطره جوامع موج می‌زند. در اواخر قرن بیستم، گروه‌های تروریستی سازمان یافته‌ای با اهداف سیاسی خاص، بسیار فعال بودند. در صورتی که گروه القاعده و یا شبیه آن به تسلیحات هسته‌ای دست یابند، بی‌تردید ترسی از انفجار در شهرهای پرجمعیت و کشتار ده هزار نفر از مردم و حتی مرگ خود ندارند. شرایط به‌گونه‌ای است که حتی در صورت بروز حوادث تروریستی، شاید میلیون‌ها نفر در سراسر جهان آنها را قهرمانان این عصر هم بخوانند. در صورتی که افرادی وجود داشته باشند تا با اتکا به فن آوری های جدید، بیماری‌ای چون آبله را در مقیاسی وسیع گسترش دهند، تردیدی وجود نخواهد داشت که آثار فاجعه‌بار آن بسیار عظیم‌تر خواهد بود. در آینده می‌توان شکل‌گیری ویروس‌هایی کشنده‌تر از نمونه‌های موجود را متصور شد که درمانی هم برایشان وجود ندارد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

بیانیه مشترک انیشتین و راسل در دهه ۱۹۵۰ به خوبی بیانگر نگرانی‌های دانشمندان آگاه درخصوص تهدیدهای هسته‌ای بوده است. اگرچه هیچ یک از این دو دانشمند چنین پیامدهای ناگواری را قطعی نمی‌دانستند، اما به احتمال بروز چنین حوادثی صریحاً اذعان کرده‌اند. علاوه بر آنکه اساساً هیچ دانشمندی مطمئن نیست که حتماً چنین حادثه‌ای رخ ندهد. شواهد نیز گویای این مطلب است که دیدگاه‌های کارشناسان در این خصوص ارتباطی با نگرش‌های سیاسی و تعصب‌ها و جانبداری‌های احتمالی ندارد و عمدتاً مبتنی بر دانش و پژوهش آنها بوده است. یافته‌های ما حکایت از آن دارد که هر چه اطلاعات و دانش کارشناسان و دانشمندان از شرایط و مخاطرات موجود بیشتر شود، به میزان یأس و نگرانی آنها نیز اضافه می‌شود.

این موضوع درباره دیگر مخاطرات در حال ظهور نیز صادق است. تکنولوژی قرن بیست و یکم با مجموعه‌ای از چشم‌اندازهای مرگبار که هیچ گاه در دوران جنگ سرد سابقه نداشته، به استقبال ما نشسته است. ازجمله تفاوت‌های فضای جدید با گذشته آن است که خاطیان آن نه تنها از تعداد بیشتری برخوردارند که خیلی هم مشخص و شناخته شده نیستند. ازجمله مهمترین این خطرها می‌توان به تهدیدهای «نامتقارن» اشاره کرد که نه فقط دولت‌ها که گروه‌ها و حتی افراد نیز می‌توانند بازیگران این صحنه باشند.

با این فرض که کشورها بتوانند قوانینی سخت درخصوص تولید و انتقال مواد هسته‌ای و یا ویروس‌های خطرناک وضع کنند، شانس اجرای موفق آن در عرصه بین‌المللی، وضعیتی بهتر از قوانین جاری درخصوص مواد مخدّر نخواهد داشت، با این تفاوت که در این مورد، حتی یک خطای کوچک می‌تواند به فاجعه‌ای جهانی بینجامد. در چنین چشم‌اندازی نمی‌توان به سادگی مخاطرات ناشی از این شرایط را نادیده گرفت. این فضای جدید می‌تواند به اهرم فشار نیز تبدیل شود. افراد ناراضی و مخالف در هر جامعه‌ای، در صورت بهره‌گیری از نفوذ و قدرت می‌توانند بر اثرگذاری این اهرم بیفزایند. به عنوان نمونه، هم اکنون در فضای مجازی از سویی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

شاهد رقابتی نفس‌گیر بین کسانی که در پی تقویت و افزایش ایمنی سیستم‌های رایانه‌ای هستند و از سوی دیگر، خلاقیت روبه رشد افراد مجرمی که همواره به دنبال نفوذ و خرابکاری در سیستم‌ها می‌باشند، هستیم.

ابرتروریسم هسته‌ای

ابرتروریسم هسته‌ای خطری بسیار جدی است. داستان «تام کلانسی» با عنوان «تمام ترس‌ها» که به فیلم تبدیل شد و در سال ۲۰۰۱ به نمایش درآمد، تصویرگر نابودی ورزشگاه فوتبالی بود که ابزار آن چیزی جز یک سلاح هسته‌ای مسروقه نبود. انرژی هسته‌ای در مقایسه با انفجارهای شیمیایی، میلیون‌ها بار قوی‌تر است. بمبی که درحمله به شهر اوکلاهاما از آن استفاده شد و ۱۶۰ قربانی گرفت و تا قبل از یازدهم سپتامبر ۲۰۰۱ به عنوان بدترین حمله در ایالات متحده شناخته می‌شد، قدرتی حدود سه تن تی.ان.تی داشت. در حالی که زرادخانه‌های هسته‌ای روسیه و آمریکا برای هر ساکن کره زمین بیش از این میزان ماده منفجره ذخیره کرده‌اند و این بدان معناست که حتی گم و گور شدن یکی از این چند هزار کلاهک یا سلاح موجود می‌تواند خطری بزرگ به همراه داشته باشد.

گرچه ساخت و استفاده از بمب‌های پلوتونیومی از لحاظ فنی کاری دقیق و سخت است و استفاده از آن برای تروریست‌ها هم بسیار دشوار می‌باشد، اما آغشته ساختن سطح یک بمب معمولی به چنین موادی، می‌تواند به ساخت حداقل یک «بمب کثیف» بینجامد. البته اگرچه چنین بمبی در مقایسه با بمب‌های اتمی نمی‌تواند قتل عام فوری به همراه داشته باشد، اما تجزیه بلندمدت آن می‌تواند فضای وسیعی را با پرتوهای پلوتونیوم آلوده سازد.

خطر بسیار بزرگ‌تر در این بخش می‌تواند اورانیوم غنی شده باشد که طراحی و ساخت آن بسیار ساده‌تر از بمب‌های پلوتونیومی است. «لویس آلوارز» فیزیکدان برجسته برنده جایزه نوبل در این باره می‌گوید: «تروریست‌ها با اورانیوم با خلوص

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مناسب می‌توانند در نهایت سادگی دست به انفجاری عظیم بزنند. بیشتر مردم از این نکته اطلاع ندارند که در صورت دسترسی به اورانیوم ۲۳۵، ایجاد یک انفجار هسته‌ای، کاری پیش پاافتاده است. در مقابل، دسترسی به پلوتونیوم و انفجار آن دشوارترین کاری است که من می‌شناسم.» اگرچه آلوارز ساخت یک بمب اورانیومی را بسیار ساده انگاشته است، واقعیت آن است که این کار خیلی هم دور از انتظار نیست.

انفجار در مرکز تجارت جهانی در سال ۱۹۹۳ که تنها دو قطعه اورانیوم به اندازه حبه انگور در آن به کار گرفته شد، مساحتی معادل سه مایل مربع را در منهتن جنوبی ویران نمود که از آن جمله می‌توان به خیابان وال استریت اشاره کرد. در صورتی که این انفجار در ساعت کاری اتفاق می‌افتاد، صدها هزار نفر را به کام مرگ می‌کشانید. ادامه این گونه حملات در شهرها می‌تواند انفجارهایی مشابه را به همراه داشته باشد و هدف قرار دادن مخازن سوخت و یا گاز نیز می‌تواند بر حجم فاجعه بیفزاید.

«جیمز ولسی» مدیر پیشین سازمان جاسوسی سیا در سال ۱۹۹۰ گفت: «اگرچه اژدها را از پای درآوردیم، اما هم اکنون در جنگلی زندگی می‌کنیم که دارای انبوهی از مارهای سمّی است.» وی به اغتشاش‌ها و ناآرامی‌هایی اشاره داشت که پس از فروپاشی اتحادیه جماهیر شوروی و پایان جنگ سرد به وقوع پیوست. یک دهه بعد، این استعاره وی به واسطه ظهور گروه‌های تروریستی، بیش از پیش عینیت یافت.

اگرچه مخاطرات کوتاه مدت، ضرورت حفاظت دقیق‌تر از اورانیوم غنی شده و پلوتونیوم را در جمهوری‌های استقلال یافته نشان داد، اما وجود ناآرامی‌ها در اوایل دهه نود و مدیریت ضعیف و تعلّل‌ها سبب شد تا احتمالاً برخی گروه‌های خودسر و از آن جمله شورشیان چچنی به برخی تسلیحات دست بیابند.

در سال ۲۰۰۱ ایالات متحده کمک بلاعوض سه میلیارد دلاری خود به روسیه و دیگر جمهوری‌های استقلال یافته را که در راستای برچیده شدن تسلیحات، ممانعت از پناهندگی دانشمندان و کارشناسان و انهدام پلوتونیوم ـ تلاش‌هایی بسیار مهم‌تر از توسعه سیستم دفاع ملّی در این کشورها ـ بود، ناگهان کاهشی اساسی داد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

امروزه تروریسمِ خطری جدید است که نگرش ما را بـه نیروگـاه‌هـای هسـته‌ای تغییر داده است. نیروگاه‌هایی که بر هزینـه‌ها و تعهدها می‌افزایند، با مشکل برچیـده شدن روبرویند و میراث زباله‌های سمّی را برای نسل‌های آینده به ارمغان می‌آورنـد. نیروگاه‌های صلح‌آمیز هسته‌ای نه تنها پناهگاهی برای مواد رادیواکتیو بلکـه فضـایی برای میله‌های سوخت بسیار آسیب‌پذیر است. حتی آتش گرفتن میله‌های سـوخت تعبیه شده در یک نیروگاه می‌تواند ده برابر حادثه چرنوبیل، به آزادسـازی عنصـری رادیواکتیوی به نام سزیم ۱۳۷ بینجامد.

طراحان رآکتورهای هسته‌ای بر آن بوده‌اند تا بروز حوادث ناگوار را بـه کمتـر از یک در میلیون کاهش دهند. در محاسبه چنین احتمالی، همه بدبیاری‌های ممکـن و خطاهای فنی باید مدنظر قرار گیرد. از جمله این احتمالات می‌تـوان بـه برخـورد یک هواپیمای بزرگ به کشتی حامل این مواد اشاره کرد. اساساً تعداد سوانح هوایی در گذشته و حال می‌تواند تا حـدودی گویای میـزان حـوادث احتمـالی در آینـده باشند. در اروپا، در هر چند سال شاهد یک سـانحه مهـم هـوایی هسـتیم. بنـابراین اگرچه احتمال سقوط یک هواپیما به ساختمانی مشخص بسیار اندک است و درصد آن در سال، کمتر از یک در میلیون است، اما به خوبی می‌دانیم که این محاسبه بـه هیچ وجه محاسبه‌ای مناسب و قابل قبول نیست، چرا که در این محاسبه، احتمـال وقوع حوادث تروریستی و یا انتحاری، مورد توجه قرار نگرفته است. به عنوان نمونه، استفاده از یک جت با مخزن سوخت پر و یا هواپیمـایی کـوچکتر امـا حامـل مـواد منفجره می‌تواند برای هر هدفی مرگبار باشد. نکته مهم آن است که احتمـال بـروز چنین حوادثی حتی از سوی دقیق‌ترین مهندسان و متخصصان هم محاسـبه نشـده است. بی‌تردید، در صورت محاسبه چنین احتمالی می‌توان به طور یقین گفـت کـه طرح‌های رایج در خصوص نیروگاه‌های موجود به هیچ وجه مناسب نیست و ارتقای ضوابط و اصول ایمنی و یا حتی انتقال آنها به زیرِ زمین ضرورت دارد.

در صورت به پایان رسیدن عمر مفید نیروگاه‌های موجود و عدم جایگزینی آنهـا با نسل جدید، نقش انرژی هسته‌ای در دو دهه آینده پر رنگ‌تر می‌شود. در صـورتی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

که به خاطر انتشار گازهای گلخانه‌ای، نیروگاه‌های هسته‌ای به گزینه اصلی تأمین نیرو تبدیل شوند، آن گاه در سراسر جهان نیازمند هزاران نیروگاه خواهیم بود. در این صورت حتی با فرض نادیده گرفتن خرابکاری و عملیات‌های تروریستی، خطر بروز حوادث ناشی از اهمال کاری و بی‌دقتی در نگهداری مواد و مدیریت نیروگاه‌ها، موضوعی بسیار مهم خواهد بود. سابقه ناخوشایند برخی از خطوط هوایی ضعیف در کشورهای جهان سوم از یک سو و وجود رآکتورهایی با سیستم حفاظتی ضعیف از سوی دیگر، بهترین شاهد وجود تهدیدی گسترده و فراتر از هرگونه مرزهای تعریف شده ملّی است.

اگرچه مزیت اصلی استفاده از برق هسته‌ای خواه در قالب همجوش و یا گداخت، به عنوان راه حل دو مشکل: مقابله با مصرف سریع منابع محدود نفت و نیز سدی علیه افزایش دمای زمین، به طور همزمان مطرح می‌شود، اما بی‌تردید گزینه مطلوب که هم جنبه‌های ایمنی در آن لحاظ شده باشد و هم اثرات سوء زیست محیطی مدنظر باشد، منابع تجدیدپذیر انرژی یا همان انرژی‌های پاک طبیعی است. بی‌شک، این منابع طبیعی اگرچه می‌توانند بخش فزاینده‌ای از نیاز بشر را تأمین کنند، اما بهره‌گیری از برخی پیشرفت‌ها و امکانات فنی در این حوزه، ضروری است. توربین‌های بادی به تنهایی نمی‌توانند همه نیاز ما را تأمین کنند و شیوه‌های رایج استحصال انرژی خورشیدی نیز بسیار گران قیمت و کم‌کارآمد است. البته در آینده، بهره‌گیری از اقتصاد هیدروژنی مبتنی بر مهار نور خورشید به کمک مواد ارزان قیمت و کارآمد، گزینه‌ای ممکن و مناسب است. در این شیوه، نیروی برق حاصل از نور خورشید می‌توانند به آزادسازی هیدروژن آب کمک کند. از این هیدروژن در سلول‌های سوختی استفاده شده و جانشین موتورهای احتراقی می‌گردد.

تهدیدهای زیستی

خطرات بالقوه ناشی از میکروبیولوژی و ژنتیک، دلهره‌آورتر از مخاطرات هسته‌ای است. چندین دهه است که برخی کشورها، طرح‌هایی بنیادین و البته

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

عمدتاً پنهانی در راستای توسعه تسلیحات شیمیایی و زیستی دارند. هم اینک شاهد گسترش فزاینده تخصص در طراحی و انتشار عوامل بیماری‌زای مرگبار، نه تنها در آمریکا و انگلیس ـ دو کشوری که سال‌هاست تحقیقاتی را در راستای بهبود اقدامات مؤثر در برابر حملات زیستی انجام داده‌اند ـ هستیم بلکه این روند در دیگر نقاط جهان نیز کاملاً مشهود است. از جمله این کشورها می‌توان به عراق و آفریقای جنوبی اشاره نمود که این برنامه‌ها را از سال‌ها قبل دنبال می‌کردند.

در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، شوروی در پی تجهیز و تدارک تخصص‌های علمی با هدف گسترش تسلیحات شیمیایی و زیستی برآمد. «کاناتجان علی بک اف» که زمانی دانشمند شماره دو در یکی از طرح‌های برجسته بود و در سال ۱۹۹۲ به آمریکا پناهنده شد و نام خود را به «کن علی بک» تغییر داد، در کتاب خود با عنوان «خطر زیستی» خاطرنشان می کند که وی مسئول بیش از سی هزار نیرو بوده است. او در این اثر به تلاش‌هایی اشاره کرده که هدف آن اصلاح موجودات زنده با هدف مهلک‌تر و مقاوم‌تر کردن آنها در برابر واکنش‌ها بوده است. در سال ۱۹۹۲، «بوریس یلتسین» ظن و گمان‌های ناظران غربی درخصوص ۶۶ مرگ مرموز در شهر اسورد لوسک در سال ۱۹۷۹ به دلیل درز عوامل سیاه زخم از آزمایشگاهی در این شهر را تأیید نمود.

مدت‌هایی مدید، داشتن تسلیحات زیستی و شیمیایی گزینه‌ای نه چندان هزینه‌بر، برای کشورهای مختلفی بود که امکان دستیابی به تسلیحات اتمی را نداشتند. اما در حال حاضر برای دست زدن به یک حمله فاجعه‌بار، دیگر نیازی به یک دولت و یا وجود یک سازمان عریض و طویل نیست چرا که حتی افراد هم می‌توانند به تنهایی به این گونه تسلیحات دسترسی داشته باشند. تولید مواد شیمیایی و یا سموم مرگبار نیازمند تجهیزاتی چندان پیشرفته نیست و بسیاری از آنها در حوزه پزشکی و یا کشاورزی، کاربردهایی دوگانه دارد؛ در حالی که غنی‌سازی اورانیوم نیازمند تجهیزات پیشرفته و پیچیده است. به استناد «فرد آیکل»، «دانش و تخصص ساخت

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

ابرتسلیحات زیستی هم اکنون در آزمایشگاه‌های بیمارستان‌ها، مؤسسه‌های تحقیقات کشاورزی، و کارخانه‌های مختلف در گوشه و کنار جهان گسترش یافته است. یک حکومت پلیسی خشونت طلب می‌تواند با کنترل ابزار و تجهیزات جدید و بهره‌گیری از این تخصص، دست به یک کشتار جمعی بزند.»

شاید هزاران و حتی میلیون‌ها نفر در آینده به توانایی گسترش تسلیحات مرگبار نایل آیند و می‌توان تصور کرد که چگونه حامیان یک فرقه خاص و یا حتی فردی مأیوس و سرخورده بتوانند به تنهایی دست به یک حمله بزنند. اگرچه خوشبختانه تاکنون شمار حملات زیستی محدود بوده است، اما به معنای نادیده گرفتن احتمال آن نیست. در سال ۱۹۸۴ طرفداران فرقه «راجنیشی» با آلوده کردن سالادها در منطقه واسکو در ایالت ارگون، ۷۵۰ نفر را به التهاب شدید روده و معده مبتلا کردند. هدف آنها از این کار، ناتوان کردن رأی دهندگان از شرکت در یک انتخابات محلی بود. با این کار، در نتایج انتخابات تغییراتی حاصل آمد. در آغاز دهه ۱۹۹۰، فرقه «آئوم شینویکو» در ژاپن دست به تولید عوامل زیستی آلوده به سم بوتولینیوم، تب کیو و سیاه زخم زدند. آنها با انتشار گاز اعصاب در متروی توکیو، دوازده نفر را کشتند. بی‌شک در صورت موفقیت در انتشار بیشتر گاز، آثار این حمله تروریستی بسیار مرگبارتر بود.

در سپتامبر ۲۰۰۱، پاکت‌های نامه آلوده به عامل سیاه‌زخم به چند مؤسسه رسانه‌ای و نیز دو سناتور آمریکایی ارسال شد. در این بین، پنج نفر جان باختند. اگرچه این آمار در مقایسه با سوانح جاده‌ای بسیار ناچیز است، اما همین مسئله زنگ خطری جدی است. در صورت استفاده از گونه‌های مقاوم در برابر پادزیست‌ها، بی‌شک عواقبِ دردناک‌تری را تجربه خواهیم کرد. این تهدید می‌تواند به یک رقابت تسلیحاتی زیستی بینجامد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

آیا در حال حاضر احتمال بروز یک حمله زیستی وجود دارد؟

تاکنون تحقیقات و تلاش‌های بسیاری صورت پذیرفته است تا تأثیرات محتمل یک حمله زیستی سنجیده و نحوه واکنش نهادهای مسئول در برابر چنین حملاتی ارزیابی شود. در سال ۱۹۷۵ سازمان بهداشت جهانی تخمین زد که انتشار پنجاه کیلوگرم عامل سیاه زخم از یک هواپیما که خلاف جهت وزش باد بر فراز یک شهر پرواز کند، می‌تواند صدها هزار نفر را از پای درآورد. در سال ۱۹۹۹، چندین سناریوی محتمل توسط گروه «جیسن» ارزیابی شد. (این گروه، ائتلافی از دانشمندان برجسته آمریکایی است که به طور منظم به وزارت دفاع آمریکا مشاوره می‌دهند.) از جمله این سناریوها، عواقب ناشی از انتشار سیاه زخم در متروی شهر نیویورک بود که می‌تواند از طریق مسافران و یا سیستم تهویه تونل انتشار یابد. در صورت پنهانی بودن چنین عملیاتی، آثار آن پس از چند روز و به دنبال مراجعه قربانیان به پزشک و ظهور نشانه‌های آن آشکار می‌شود؛ قربانیانی که شاید ناقل بیماری به سراسر کشور باشند.

این گروه همچنین به مطالعه تأثیر عامل شیمیایی «ریسین» که در ساختمان پروتئین‌ها ایجاد اختلال می‌کند، پرداخت. حد مرگبار این ماده، تنها ده میکروگرم است. البته، این واقعیت که حمله گاز سارین به متروی توکیو به مرگ هزاران نفر نینجامید، نشان دهنده آن است که انتشار این عامل مرگبار از لحاظ فنی کار ساده‌ای نیست. انتشار برخی جزئیات آزمایش‌هایی درخصوص نحوه انتشار مواد غیرسمی در خلال دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در ایالات متحده و بریتانیا، بیانگر اهمیت موضوع است. این آزمایش‌ها در متروی لندن، متروی نیویورک و نیز در شهر سانفرانسیسکو انجام شد.

انتشار قابل توجه چنین عواملی در هوا، مشکلی است که در خصوص همه عوامل شیمیایی و همچنین در مورد عوامل زیستی همچون سیاه زخم نیز صدق می‌کند. اگرچه بیان این نکته که تنها چند گرم از یک عامل شیمیایی و یا زیستی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

می‌تواند میلیون‌ها نفر را از پای درآورد، درست است اما از سویی نیز با لحاظ کردن برخی شرایط فنی و طبیعی می‌تواند گمراه کننده باشد، درست همان گونه که یک مرد می‌تواند از لحاظ حجم اسپرم خود، پدر یکصد میلیون کودک باشد، اما امکان آن به شکل طبیعی غیرممکن است.

درخصوص بیماری‌های عفونی، برخلاف سیاه زخم که نمی‌تواند از فردی به فرد دیگر منتقل شود، حتی یک انتشار موضعی در یک جمعیت غیر ساکن می‌تواند به یک بیماری همه‌گیر گسترده بینجامد. شاید ترسناک‌ترین چشم انداز پیش رو درخصوص ویروس‌های شناخته شده، آبله باشد. اگرچه در دهه ۱۹۷۰ و با پیشگامی سازمان بهداشت جهانی، در تلاشی قابل تحسین، این بیماری کاملاً در سطح جهان کنترل و برچیده شد، اما کماکان شاهد نگهداری این ویروس در دو نقطه از جهان، یکی در مرکز کنترل بیماری آتلانتا در ایالات متحده و دیگری آزمایشگاه وکتور در مسکو که آزمایشگاهی شوم و بدنام است، هستیم. توجیه آنها برای نگهداری این ویروس به رغم انقراض آن در طبیعت، استفاده از آن با هدف تولید احتمالی واکسن درآینده است. اما نگرانی‌های فزاینده درباره وجود آزمایشگاه‌های مخفی در دیگر کشورها می‌تواند به ترس درخصوص ترورهای زیستی، بیش از پیش دامن زند.

آبله همانند سرخک بسیار مسری است و حدود یک سوم مبتلایان به خود را به کام مرگ می‌کشاند. تحقیقات منتشرشده‌ای وجود دارد که به عواقب انتشار چنین ویروس مرگباری پرداخته‌اند. در صورتی که چنین حادثه‌ای رخ دهد و حتی تنها چند صد نفر جان خود را از دست دهند، بی‌تردید پیامدهای آن در یک شهر بزرگ می‌تواند ویرانگر باشد، به نحوی که در عمل و به دلیل عدم وجود واکسن کافی، این تعداد به خصوص در صورت گسترش جهانی‌اش، به میلیون‌ها نفر برسد.

در ژولای ۲۰۰۱ برنامه‌ای با عنوان «زمستان سیاه» به موضوع هجوم آبله به ایالات متحده و نحوه واکنش و مقابله با آن پرداخت. در این برنامه، شخصیت‌هایی

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

با تجربه از جمله سناتور سابق، «سم نان»، نقش رئیس جمهور آمریکا و فرماندار اوکلاهاما هم در همان نقش واقعی خود ایفای نقش کردند. فرض بر آن بود که ابرها به این ویروس آلوده شده‌اند و همزمان مناطق مختلفی از شهرها و از آن جمله بازارها را دربرگرفته‌اند. سناریو تا آنجا پیش رفت که در بدترین وضع ممکن، سه میلیون نفر بدان مبتلا شدند و سی درصد آنها جان باختند و پس از آن، واکسیناسیون سریع، مانع گسترش بیشتر بیماری شد.

در صورتی که چنین ابتلایی در مقیاس جهانی اتفاق افتد و آغاز آن، محیطی چون یک فرودگاه بزرگ یا خطوط هواپیمایی باشد، به راحتی می‌تواند به انتشار خارج از کنترل آن در کشورهایی که واکسن در اختیار ندارند، بینجامد. دوره کمون این بیماری دوازده روز است و می‌تواند در این مدت در گستره‌ای جهانی منتشر شود. در این دوره زمانی، عملاً هر گونه قرنطینه نیز بی‌اثر خواهد بود.

«آبله ۲۰۰۲: اسلحه خاموش» فیلمی است که از شبکه بی.بی.سی پخش شد. این فیلم داستان فردی متعصّب و خشک مغز در نیویورک است که تعدادی را به آبله مبتلا کرد و زمینه انتشار آن در سطحی وسیع را فراهم آورد که به قربانی شدن شصت میلیون نفر انجامید. این داستان ترسناک بر پایه الگوی رایانه‌ای که به نحوه میزان و گستره انتشار ویروس می‌پردازد، محاسبه شده است. هنگامی که ریاضیدانان به محاسبه نحوه گسترش یک بیماری همه گیر می‌پردازند، در این محاسبه، مهم‌ترین عامل انتشار، افرادی هستند که به این ویروس مبتلا می‌شوند. در این الگو، مبنای تعداد، عدد ده در نظر گرفته شده است. البته برخی کارشناسان معتقدند، آبله آن گونه که می‌گویند واگیردار نیست و طرح این گونه فیلم‌ها، نوعی مبالغه است.

با وجود این ادعا، هم اینک شواهدی بر رد آن وجود دارد. به عنوان مثال، شیوع گسترده آبله در یکی از بیمارستان‌های آلمان در سال ۱۹۷۰ نشان داد که انتشار آن جدای از تماس بدنی، از راه تنفس نیز امکان‌پذیر است. برخی دیگر از

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

کارشناسان، شمار افراد مبتلای ناقل برای شکل‌گیری یک شیوع گسترده را همان ده نفر می‌دانند که می‌توانند در محیطی چون بیمارستان به این بیماری همه‌گیر دامن بزنند. آنها معتقدند، این تعداد در سطح جامعه می‌تواند عدد پنج باشد و حتی برخی کارشناسان عدد دو را نیز مطرح کرده‌اند.

تردیدهایی جدی در خصوص میزان کارایی واکسیناسیون و یا قرنطینه در صورت بروز همه گیری این بیماری وجود دارد. البته کنترل آن در صورت انتشار، پیش از شناسایی و به خصوص در کشورهای در حال توسعه که واکنش در برابر آن کندتر و ناکارآمدتر است، دشوارتر خواهد بود. غیر از آبله، یقیناً ویروس‌های دیگری نیز وجود دارند که به راحتی قابل انتقال‌اند. در سال ۲۰۰۱، شیوع تب برفکی در بریتانیا به رغم تلاش‌های بسیار در راستای کنترل آن، به پیامدهایی مصیبت‌بار در کشاورزی این کشور انجامید. در صورتی که این بیماری با سوءنیت و به نحوی مغرضانه انتشار می‌یافت، نتایج آن بسیار فاجعه‌بارتر بود.

از دیگر سناریورهای احتمالیِ مطرح شده از سوی گروه جیسن، تلاش برای خرابکاری در محصولات کشاورزی ایالات متحده است که می‌تواند با انتشار نوعی قارچ موسوم به «زنگ گندم» که نوعی قارچ طبیعی با توان نابودی بیش از ده درصد محصولات کشاورزی است، شروع شود.

وجه مشترک همه حملات زیستی، شناسایی دیرهنگام آنهاست. درحقیقت، استفاده از تسلیحات زیستی نه تنها از لحاظ اخلاقی قابل پذیرش نیست، بلکه دشواری کنترل آن، دلیلی بر غیراخلاقی بودن استفاده از آنهاست. نکته قابل توجه در این خصوص آن است که زمان و مکان انتشار چنین بیماری‌هایی می‌تواند کاملاً مخفیانه باشد.

هر گونه حمله زیستی از این نوع می‌تواند به ترس، وحشت و آشوب بینجامد. گزارش هشدار دهنده سال ۲۰۰۱ درباره احتمال گسترش سیاه زخم، گویای این مطلب بود که چگونه یک تهدید منطقه‌ای می‌تواند ذهن یک قاره را به خود مشغول سازد. رسانه‌ها با افزایش ترس و دامن زدن به نوعی جنون، به نحوی رفتار

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

می‌کنند که حتی انتشار اندک بیماری‌ای چون آبله، می‌تواند زندگی را در عرصه جهانی مختل کند.

نکته مهم آن است که همه موارد بیماری‌های واگیردار به جز انتشار سیاه زخم در روسیه در سال ۱۹۷۹ ، به شکل طبیعی بوده است. پیشرفت بیوفن آوری عاملی است که می‌تواند بر دامنه تهدیدهای زیستی بیفزاید. برمبنای گزارش منتشر شده از سوی آکادمی ملی علوم آمریکا در سال ۲۰۰۲ ، «تنها چند نفر متخصص در صورت دسترسی به آزمایشگاه می‌توانند با هزینه‌ای اندک و به سادگی، نمایشی باشکوه از تسلیحات مرگبار زیستی را که بتواند جامعه آمریکا را به شدت تهدید کند، به راه بیندازند. به علاوه، چنین افرادی می‌توانند با دسترسی به تجهیزات موجود در بازار، یعنی وسایلی معمولی که در تولید مواد شیمیایی، دارویی، خوراکی و یا حتی مشروبات الکلی به کار گرفته می‌شوند، به تولید عوامل زیستی اقدام کنند. نکته قابل ملاحظه آن که، این گونه تجهیزات بسیار کوچک‌اند و به هیچ وجه جلب توجه نمی‌کنند. رمزگشایی از توالی ژنوم انسان و تشریح ژنوم‌های عوامل بیماری‌زای متعدد، این امکان را می‌دهد تا علم به شدت مورد سوءاستفاده قرار گیرد و به تولید عوامل جدید قتل‌عام همگانی بینجامد.»

این گزارش بیانگر آن است که این فن آوری اگرچه می‌تواند امتیازی در تشخیص سریع تر عوامل بیماری‌زا و مقابله با آنها باشد، اما همچنین می‌تواند پیام‌آوری نگران کننده باشد، چرا که یک متخصص سرخورده در این حوزه می‌تواند به تنهایی مرتکب یک فاجعه شود. اگرچه در حال حاضر بیشتر توجه‌ها به گروه‌های تروریستی جلب شده است، اما در سراسر دنیا شاهد حضور افرادی با تخصص لازم برای دستکاری ژنتیکی و نیز پرورش ریزموجودات هستیم. همچنین شاهد افزایش قابل توجه بودجه حوزه دفاع زیستی هستیم. این مسأله می‌تواند پیامدهای جانبی نامطلوبی به همراه داشته باشد، چرا که کاملاً متصور است، چنین تخصصی به راحتی در جامعه آمریکا گسترش یابد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

«ایکارد ویمر» و همکارانش در دانشگاه دولتی نیویورک در ژولای ۲۰۰۲ اعلام کردند، توانسته‌اند ویروس فلج اطفال را بازشناسی و طراحی کنند و طرح ژنتیکی آن به راحتی از اینترنت قابل دریافت است. البته این ویروس مصنوعی خطر چندانی ندارد، چرا که اکثر مردم جهان در برابر این بیماری مصونیت دارند. اما با استفاده از این فن‌آوری، خلق گونه‌های دیگر این ویروس که نه‌تنها واگیردار بلکه مرگبار باشند، کار دشواری نیست. کارشناسان سال‌هاست از این موضوع مطلعند که متخصصانی همانند ویمر می‌توانند چنین طرح‌هایی را عملی سازند و از همین روست که برخی سخت به او انتقاد کرده‌اند که این آزمایش غیرضروری وی، چیزی جز یک نمایش خطرناک نیست. اما از نظر ویمر، او دست به یک «تحقیق هولناک» زده است؛ تحقیقی که در آن ویروس‌ها به سادگی خلق می‌شوند. در این بین، ویروس‌هایی چون آبله که در مقایسه با فلج اطفال، طرح ژنتیکی پیچیده‌تری دارند، چالشی فنی محسوب می‌شوند؛ به علاوه، ویروس آبله نمی‌تواند خود را تکثیر کند مگر آنکه از آنزیم‌های تکثیرکننده استفاده شود. با این حال، در حال حاضر برخی ویروس‌های ساده‌تر و به همان میزان مرگبارتر همچون، ویروس بیماری ایدز و ابولا، با استفاده از شیوه ویمر قابل تولید و تکثیرند.

در سال‌های آینده شاهد خواهیم بود که طرح ژنتیکی شمار زیادی از ویروس‌ها و نیز طرح ژنتیکی حیوانات و گیاهان در پایگاه‌های اطلاعاتی آزمایشگاه‌ها ضبط و ثبت شوند، به نحوی که دانشمندان در گوشه و کنار جهان با استفاده از اینترنت بتوانند از این داده‌ها استفاده کنند. به عنوان مثال، در حال حاضر طرح ژنتیکی ویروس ابولا ثبت و بایگانی شده است. هم اینک هزاران نفر با استفاده از توالی های دی. ان. ای که قابل خریداری است، می‌توانند به تولید ویروس‌هایی متعدد اقدام کنند. در دهه ۱۹۹۰، اعضای فرقه شینریکو به شدت در پی یافتن ویروس ابولا در آفریقا بودند که خوشبختانه ناکام ماندند. البته آنها در حال حاضر می‌توانند حتی در آزمایشگاه‌های خانگی نیز به تولید این ویروس اقدام کنند. هم اکنون رایانه‌های خانگی و شبکه جهانی اینترنت امکانات زیادی پیشِ روی دانشمندان غیرحرفه‌ای

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

قرار داده است. شاید این پدیده برای دانشمندان غیرحرفه‌ای در حوزه ستاره‌شناسی پدیده‌ای مطلوب باشد، اما اعطای چنین امتیازی به متخصصان حوزه بیوفن آوری باید با تردید نگریسته شود. هم اکنون خلق ویروس‌ها در حال تبدیل به یک فن آوری پررونق است.

اساساً درک بهتر سیستم ایمنی انسان که مزیتی برای حوزه پزشکی است، می‌تواند به سلاحی علیه این سیستم تبدیل شود. توالی ویروس‌های دستکاری شده که هیچ پادزهری برای آنها وجود ندارد، می‌تواند آثاری فاجعه‌بارتر از ایدز در آفریقا به همراه داشته باشد. به عنوان مثال، می‌توان ویروسی شبیه آبله را تصور کرد که تاکنون واکسنی برای آن تولید نشده است و یا حتی ویروسی که سریع‌تر از آبله منتشر می‌شود و یا گونه‌ای از بیماری ایدز که همانند آنفولانزا انتقال یابد و یا نوعی ابولا را تصور کرد که دوره شکل‌گیری و تکوین آن طولانی‌تر از نمونه‌های رایج باشد. این بیماری عفونی وحشتناکی می‌تواند منجر به از بین رفتن گوشت بدن مبتلایان شود و دیگران را نیز به سرعت مبتلا کند. این سرعت انتشار و ابتلا ، قابل مقایسه با ایدز نیست.

در صورت عدم همراهی در طراحی و تولید واکسن‌هایی از این دست با هدف مقابله با طراحی ویروس‌های جدید، آدمی به همان میزان آسیب‌پذیر خواهد بود که بومیان آمریکا در برابر بیماری‌هایی که ارمغان مهاجران اروپایی به سرزمین‌شان بود و هیچ مصونیتی در برابر آن نداشتند.

با استفاده از این فن آوری، امکان تولید نژادهایی از باکتری‌ها که در برابر پادتن‌ها کاملاً مقاوم باشند، به راحتی قابل تصور است. در حقیقت، مهندسی ژنتیک می‌تواند به تغییراتی بینجامد که بسیار متفاوت از جهش‌های طبیعی است. در این بین، طراحی موجوداتی جدید با هدف حمله به گیاهان و یا حتی مواد غیرآلی نیز کاملاً قابل تحقق است. همچنین تولید میکروب‌های مصنوعی در سایه دستکاری‌های ژنتیکی، موضوعی دور از دسترس نخواهد بود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

خطاهای آزمایشگاهی

مخاطرات فزاینده ناشی از خطاهای بشری یا فنی و نتایج پیش بینی نشده آزمایش‌ها می‌تواند به اندازه نیت‌های مغرضانه نگران کننده باشد. اتفاقی که چندی پیش در استرالیا افتاد، بی‌تردید زنگ خطری جدی برای همگان بود. «رن جکسون» پژوهشگر مرکز تحقیقات حیوانات در کانبرا پایتخت ایسن کشور که آزمایشگاهی دولتی است و هدف آن بهبود و ارتقای شیوه‌های کنترل آفت‌های حیوانی است، به همراه همکارش «ایان رام شاو» به بررسی شیوه‌های جدید کاهش موش‌ها پرداختند. نظر آنها بر این بود که با تغییر ویروس آبله موشی، می‌توان به نوعی واکسن ضد باروری دست یافت و به کمک آن، موش ها را عقیم کرد. در خلال این آزمایش که در آغاز سال ۲۰۰۱ انجام شد، آنها ناخواسته به تولید گونه‌ای جدید و البته بسیار مهلک از آبله موش دست زدند؛ به طوری که همه موش‌های موجود در آزمایشگاه‌شان از بین رفتند. آنها با اضافه کردن یک ژن به پروتئین اینترلوکین ۴ ، سبب افزایش میزان پادتن و تضعیف سیستم ایمنی موش‌ها شدند. در نتیجه، حتی حیواناتی که پیشتر علیه این بیماری واکسینه شده بودند هم از بین رفتند. اگر این پژوهشگران به جای کار بر روی این ویروس، در پی تغییر آن با هدف خطرناک‌تر کردن آن بودند، چه اتفاقی می‌افتاد و آیا می‌توان تولید واکسن ضد آن را تصور کرد؟ به اعتقاد «ریچارد پرستون»، «مهم‌ترین مانع در خلق یک ابرویروس توسط زیست‌شناسان، چیزی جز حس مسئولیت نیست.»

این آزمایش که به خلق یک عامل بیماری‌زا انجامید، نه تنها بسیار خطرناک‌تر از آنچه که پیش‌بینی می‌شد، بود بلکه شاید از هر تغییر طبیعی‌ای که تاکنون در این عرصه اتفاق افتاده است نیز مرگبارتر باشد. این خود نمونه‌ای از یک خطر بزرگ است که بی‌تردید دانشمندان در سال‌های آینده در حوزه‌های مختلف با آن روبرو خواهند شد و باید در پی مهار آن باشند. این حوزه‌ها نانوتکنولوژی و فیزیک بنیادین است که پیامدهای آن بسیار مصیبت‌بارتر خواهد بود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

اگرچه نانوتکنولوژی نوید امیدها و وعده‌های بلندمدت را می‌دهد، اما می‌تواند آسیب‌ها و تهدیدهایی خطرناک‌تر از خطاهای زیستی به ارمغان آورد. طراحی ریزماشین‌هایی که بتوانند به تولید نمونه‌هایی مشابه خودشان دست بزنند، از آن جمله است. اگرچه این امر شاید در آینده‌ای نزدیک تحقق نیابد، امّا کاملاً امکان‌پذیر است. در صورت بی‌توجهی یا جدی نگرفتن آن، امکان تولید تصاعدی آنها به نحوی که از کنترل خارج شوند وجود دارد. در صورتی که آنها همه چیزخوار باشند، بیم آن می‌رود که همه مواد آلی را مصرف کنند. در صورت توانایی سوخت و ساز مناسب و بهره‌گیری مفید از انرژی خورشید، احتمال تکثیر خارج از کنترل آنها می‌تواند به یک واقعیت تبدیل شود، تا جایی که بتوانند همه حیات را مصرف کنند.

«اریک درکسلر» این زنجیره از حوادث را «سناریوی ماده لزج خاکستری» نامید. وی در این باره می‌نویسد: «درخت‌های جدید نانویی می‌توانند به رقابت با درختان طبیعی بپردازند و بدین ترتیب زیست کره را با شاخ و برگ‌های غیرخوراکی بپوشانند. باکتری‌های جان سختِ همه چیز دوست نیز می‌توانند باکتری‌های طبیعی را از پای درآورند. این باکتری‌ها می‌توانند به کمک گرده‌های معلق در هوا پراکنده شوند و به سرعت تکثیر گردند و در ظرف چند روز کره زمین را بپوشانند. این باکتری‌های تکثیرکننده خطرناک کوچک و مقاوم، در صورت عدم آمادگی ما می‌توانند به سرعت گسترش یابند. در حالی که هم اینک ما حتی در کنترل ویروس‌ها و حتی مگس میوه هم با دشواری‌هایی روبرو هستیم.»

از لحاظ نظری این امکان وجود دارد که این باکتری‌ها یک قاره را در چند روز نابود سازند. همین برآوردهای نظری می‌تواند پیام‌آور این نکته باشد که اگر فن‌آوری تکثیر نانویی فراگیر شود، دیگر نمی‌توان مانع یک فاجعه عظیم شد. چنین آفت فراری می‌تواند قوانین اولیه علمی را به چالش کشانده و نقض کند.

ویروس‌ها و باکتری‌های نانویی که به نحوی بسیار عجیب دستکاری شده‌اند، می‌توانند به همه چیز خوارهایی تبدیل شوند که در رقابت با دیگر همتایان

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

طبیعی‌شان، پیروز هر میدان باشند. از این روست که منتقدان، در رد تولید این گونه زیستی استدلال می‌کنند که عدم وجود چنین خود ویرانی‌ای در عرصه طبیعت، بهترین شاهد برد دستکاری‌هایی است که با سوءاستفاده از هوش بشری تحقق می‌یابد. عده‌ای نیز در پاسخ به منتقدان این گونه استدلال می‌کنند که بشر در حال حاضر به توانایی مهندسی‌ای در این عرصه دست یافته است که طبیعت هیچ گاه بدان دست نیافته بود. به عنوان مثال، امروزه متخصصان عرصه ژنتیک توانسته‌اند با انتقال ژن از عروس دریایی به بدن میمون و یا ذرت، باعث درخشش آنها در شب شوند، اتفاقی که در طبیعت امکان‌پذیر نیست. بنابراین در آینده شاهد خواهیم بود، با توسل به نانوتکنولوژی، تنها در عرض چند دهه، اتفاقاتی بیفتد که هیچ گاه در طبیعت شاهد آن نبوده‌ایم.

با این روند، در سال های آتی این قرن خواهیم دید که دستکاری‌های پیشرفته ویروس‌ها و سلول‌ها به موضوعی متداول تبدیل می‌شود و جنبه‌های بسیاری از حیات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پیش‌بینی‌ها و حدس‌ها در خصوص سال‌های میانی این قرن تصویرگر سناریوهایی بس عجیب است. پس منطقی است که به جای پرداختن به شیوه‌هایی مؤثر برای رو در رویی با آنها، از همین حالا به تهدیدهای آنها توجه کنیم و هرگز به استقبال آنها نرویم.

این گونه نگرانی‌هایِ به ظاهر دور از انتظار، نباید ما را از آسیب‌پذیری‌های فزاینده غافل کند. چنین چشم‌اندازهایی، باید ما را سخت نگران سازد، درست همان گونه که نیم قرن پیش، دانشمندان هسته‌ای را نگران کرده بود. این نگرانی در کنار بروز خطراتی چون توفان‌های شدید، شیوع بیماری‌های همه‌گیر و... می‌تواند تشدید شود. حال اگر این گونه تهدیدها را با خطراتی که می‌تواند محصول فعالیت‌های بشری باشند، همراه سازیم، حاصل آن چیزی جز نزدیک شدن عقربه ساعت رستاخیز به نیمه شب نخواهد بود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل پنجم

جامعه عریان

هنگامی که تنها چند فرد فنی خبره می‌توانند به تنهایی جامعه بشری را تهدید کنند، شاید به باور برخی، کمترین هزینه حفظ امنیت جامعه، نقض خلوت و زندگی خصوصی افراد باشد. آیا به راستی، یک «جامعه عریان» می‌تواند به اندازه کافی ایمن باشد؟

ما در حال پای گذاشتن به عصری هستیم که حتی یک فرد به تنهایی می‌تواند مخفیانه مرگ میلیون‌ها نفر را رقم بزند و یا برای سالیان سال شهری را غیرقابل سکونت سازد. در چنین عصری، یک نقص یا خرابکاری در فضای مجازی می‌تواند جهان را به آشفتگی یا ویرانی بکشاند. مثلاً در بخش اقتصادی، بروز یک نقص فنی می‌تواند حمل و نقل هوایی، تولید انرژی و یا سیستم‌های اقتصادی را از پای درآورد. در چنین عصری، نه فقط یک فرد معترض، که یک فرد بی‌کفایت ولو غیرمغرض هم می‌تواند به فاجعه‌ای عظیم دامن زند.

به سه دلیل، این دسته از تهدیدها در حال گسترش‌اند. نخست آنکه، توانایی‌های مخرّب و ویرانگر یک فرد آموزش دیده و متخصص در حوزه‌هایی چون

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

ژنتیک، باکتری‌شناسی و شبکه‌های رایانه‌ای، با پیشرفت علم در حال افزایش است. دوم آنکه، جامعه روز به روز چه در سطح داخلی و چه در سطح جهانی در حال درهم تنیده شدن و وابسته‌تر شدن است و سوم آنکه، با وجود ارتباطات سریع و گسترده در عرصه جهانی، حتی یک فاجعه در ابعاد محلّی، به سرعت می‌تواند تأثیری جهانی بر نگرش‌ها و رفتارهای همگان داشته باشد.

هم‌اکنون در سراسر جهان شاهد گروه‌هایی متعصّب و یا فرقه‌ای هستیم که می‌توانند دست به رفتارهایی افراطی بزنند. در خود ایالات متحده، در حال حاضر شاهد ظهور تهدیدهای داخلی از سوی گروه‌هایی هستیم که در صورت دستیابی به فن آوری های پیشرفته، می‌توانند آنها را عملی سازند.

بی‌منطقی فنی

اگرچه برخی افراد خوش‌بین بر این باورند که تحصیل در حوزه‌های علمی و فنی می‌تواند از بی‌منطقی‌ها و تصعب‌های افراطی بکاهد، اما شواهد متعددی برخلاف این باور است. فرقه «دروازه بهشت» با آنکه پیروان قابل توجهی ندارد، می‌تواند زنگ خطری در جامعه غربی فن سالار باشد. اعضای این گروه در کالیفرنیا جامعه‌ای محصور را شکل داده‌اند که مخارج خود را از طراحی صفحات اینترنتی تأمین می‌کند. توانایی فنی آنها در کنار علاقه واقعی‌شان به فن‌آوری فضای مجازی و دیگر علوم، با نظام فکری مبتنی بر زیرپا گذاشتن عقلانیت حاکم بر تفکر علمی همراه شده است. بسیاری از اعضای این فرقه خود را عقیم نموده و در پایگاه اینترنتی خود اعلام کرده‌اند که آرزوی آنها، تبدیل شدن به جسمی فیزیکی متعلّق به قلمرو خداوند است و این سطحی کمال یافته‌تر از بشر معمولی و جسمی فراتر از دنیای موقتی و فانی است که پایدار و مانا باقی خواهد ماند.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

خودکشی دسته جمعی پدیده جدیدی نیست و حداقل به دو هزار سال پیش بازمی‌گردد که تا روزگار ما و حتی در غرب نیز ادامه یافته است. پدر روحانی «جیمز جونز» که رهبری یک فرقه رستاخیزی را عهده‌دار بود، به منطقه «جونزتون» در گویان، نقطه‌ای دوردست در آفریقای جنوبی، پناه برد. در سال ۱۹۷۸ وی به همراه اعضای گروهش با سیانور دست به یک خودکشی دسته جمعی زد که به مرگ همه نهصد نفر عضو این فرقه انجامید. فن آوری های مدرن نه تنها امکان ارتباطات جهانی بی‌واسطه را برای همگان فراهم آورده‌اند، بلکه امکان زندگی در فضایی فکری را نیز تسهیل کرده‌اند. فرقه دروازه بهشت دیگر نیاز ندارد برای انزوا به جنگل‌های آمازون پناه ببرد، بلکه در جامعه امروز، قطع ارتباط با اطرافیان و همسایگان و پناه بردن به دنیای اینترنت، به چنین انزوایی می‌انجامد.

امروزه اینترنت امکان دسترسی به انواع اطلاعات و اندیشه‌ها را به نحوی بی‌سابقه پیشِ روی ما قرار داده است. با این همه، شاهدیم که این فن آوری بیش از آن که به گسترش همدلی و درک جمعی کمک کند، آن را محدودتر ساخته است، به طوری که بسیاری از مردم تمایل دارند خود را در جامعه مجازی مخفی کنند.

«کاس سانستین» استاد حقوق دانشگاه شیکاگو در یکی از کتابهایش می‌نویسد: «اینترنت به ما این امکان را داده است تا داده‌های مورد نیاز خود را فیلتر کنیم و هر فرد، طبق سفارش و میل خود و به نحوی موذیانه از مسایل چالش‌انگیز رهایی یابد و به مسایل مورد علاقه خود بپردازد. در آینده، به جای تبادل تجربیات و دیدگاه‌های خود با کسانی که افکار و امیال متفاوتی دارند، بسیاری در فضای مورد علاقه خود محصور می‌شوند و شاهد هر آنچه که دوست دارند، خواهند بود و از هر آنچه که بی‌علاقه‌اند، پرهیز می‌کنند. هنوز بسیار زود است تا از پیامدها و عوارض اینترنت بر جامعه کنونی سخن بگوییم. اما این که در آینده شاهد گسترش

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

انزواطلبی و پرهیز از ارتباطات جمعی روزمره خواهیم بود، به اندازه کافی قابل پیش‌بینی و محتمل است.»

فرقه دروازه بهشت را می‌توان آمیزه‌ای از «عصر جدید» و مفاهیم «علمی - تخیلی» دانست. این فرقه یک جریان منحصر به فرد نیست بلکه خود بخشی از یک جریان احیا شده است. از دیگر جریان‌های مشابه می‌توان به «رائلیان‌ها» در کانادا اشاره کرد که پنجاه هزار پیرو در هشتاد کشور دنیا دارد. پایه‌گذار و رهبر آن «کلودی وریلهن»، گزارشگر مسابقات اتومبیلرانی بود. ادعا می‌شود وی در سال ۱۹۷۳ توسط آدم فضایی‌ها ربوده شده و آنها به وی اطلاعات مورد نیاز برای خلق نژاد بشر با استفاده از فن‌آوری‌های ژنتیکی را داده‌اند. این فرقه هم اکنون شدیداً در پی گسترش طرح شبیه‌سازی انسان است؛ طرحی که نه تنها غیراخلاقی، که حتی شتاب‌زدگی در آن، فریاد طرفدارانش را هم درآورده است.

در دنیای کنونی، اینترنت این امکان را به گروه‌های مختلف می‌دهد تا برخی تخصص‌های فنی را در اختیار همگان قرار دهند. با گسترش فضای مجازی، نظام‌های اقتصادی و اجتماعی به حدی آسیب‌پذیر و به یکدیگر وابسته می‌شوند که حتی تعداد انگشت‌شماری با نگرش‌های خاص خود، می‌توانند به فن آوری های مدرن دست یافته و به اهرم فشاری علیه نظام‌های حاکم تبدیل شوند.

از یک سو این رویدادهای مخرب و از دیگر سو، تأثیرات روحی و روانی آنها که به مدد رسانه‌های جمعی فراگیر تشدید می‌شوند، می‌توانند بر دامنه آسیب این رویدادها بیفزایند.

آیا نظارت ناخوانده می‌تواند اقدامی حفاظتی باشد؟

استفاده از شیوه‌های جدید نظارت و مراقبت که به از بین رفتن کامل خلوت و زندگی خصوصی مردم می‌انجامد، شاید بتواند تا حدودی از دامنه مخاطرات بکاهد. چنین نظارت

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

همگانی‌ای در سطح جهان، از لحاظ فنی امکان‌پذیر است و می‌تواند به عنوان شیوه‌ای ناخوشایند در برابر فعالیت‌های مخفیانه مطرح شود. در حال حاضر طرح موضوعاتی چون کاشت تراشه در مغز و یا کنترل و نظارت افراد مجرم در آزادی مشروط، موضوعاتی داغ است. اگرچه برای اکثر ما، پیاده کردن چنین شیوه نظارتی‌ای بسیار ناخوشایند است، اما در صورتی که بر دامنه تهدیدات افزوده شود، شاید در برابر ضرورت آن تسلیم شویم و برای نسل بعد از ما، کمتر نفرت‌انگیز باشد.

«دیوید برین» در داستان علمی ـ تخیّلی خود با عنوان «جامعه عریان»، به طور تحریک‌آمیزی به دفاع از نوع نظام نظارتی دوجانبه ای می‌پردازد که همه، چه دولت و چه مردم، به جاسوسی از یکدیگر مشغولند. استدلال وی بر آن است که این شیوه از آنجا که تضمینی برای آینده‌ای امن‌تر است، کمتر با مخالفت جدی روبرو می‌شود. اما در آینده امکان تحقق این شرایط نیز متصور است. هم اکنون شاهد گسترش فزاینده سیستم‌های مداربسته در اماکن عمومی هستیم و در جامعه‌ای چون انگلستان، با وجود نقض آزادی شخصی، به عنوان یک اقدام امنیتیِ دلگرم کننده شناخته می‌شود. اطلاعات زیادی از ما همچون خریدها، مسافرت‌ها و... در کارت‌های هوشمند خرید و سفرکارت‌ها ذخیره می‌شود و هر زمان که از گوشی تلفن همراه خود استفاده می‌کنیم، محل ما نیز ثبت و ضبط می‌شود. واقعاً تعجب می‌کنم که چگونه بسیاری از اطرافیان، موضوعات خصوصی خود را به فضای اینترنت می‌سپارند و خود را در برابر جهانیان بی‌حفاظ می‌سازند. در چنین جامعه عریانی، رفتارهای نابهنجار از چشم‌ها پنهان می‌ماند و دیگر کسی بدان‌ها توجه نمی‌کند و حتی برخی به استقبال آنها نیز می‌روند.

سناریوهای آینده‌گرایانه که برای اروپا و آمریکا در ذهن‌ها ترسیم شده است، درخصوص بسیاری از مناطق جهان خیلی موضوعیت ندارد؛ مناطقی که فقر، مردم

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

خود را از کمترین امکانات قرن بیستم نیز محروم ساخته است. اما با گسترش اینترنت و تلفن‌های همراه، این عریانی ها به سرعت در سراسر جهان در حال گسترش است.

به راستی گسترش فن‌آوری، چگونه روابط بین جوامع فقیر و غنی را متاثر می‌سازد؟ در شرایط حاضر و با گسترش فضای مجازی شاهدیم که دسترسی به اینترنت از نیازهای اولیه جوامع فقیر مثل غذا و بهداشت کم‌هزینه‌تر است. دسترسی آنها به فضای مجازی نتیجه ای جز از دست رفتن آرامش آنها نخواهد داشت. آگاهی آنها از تضادها و تبعیض‌های حاکم بر جوامع‌شان با جوامع پیشرفته، به نوعی ناآرامی در آنها دامن می‌زند و حس خصومت به غرب را در آنها تشدید می‌کند. در صورتی که در چنین فضایی، جوامع در حال توسعه نیز به پذیرش ارزش‌های به اصطلاح غربی تن دهند، جوامع فقیر و آسیب‌پذیر با آگاهی از مزایای نابرابر روند جهانی شدن و نیز مشاهده محرک‌های اقتصادی‌ای که به جای تأمین نیازهای اولیه جوامع فقیر در خدمت تأمین نیازهای غیرضروری جوامع ثروتمند است، دلسردتر و غمگین‌تر از قبل می‌شوند.

آیا می‌توانیم کماکان انسان باقی بمانیم؟

آنچه که تاکنون به جوامع قوام بخشیده است، مذهب، ایدئولوژی، فرهنگ، اقتصاد و جغرافیای سیاسی است. همه این عناصر در اشکال مختلف، همواره بهانه‌ای برای اختلاف‌های داخلی و جنگ‌ها بوده‌اند. با این حال، در خلال قرن‌های متمادی، عنصری پایدار یعنی سرشت بشری در همه جا ساری و جاری بوده است. اما در قرن بیست و یکم، انواع داروها، دستکاری‌های ژنتیکی و شاید کاشت تراشه‌های سیلیکونی در مغز افراد، سبب تغییر این سرشت یعنی افکار، نگرش‌ها و یا حتی شکل اندام‌شان شود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

اگرچه تغییرات ناشی از دستکاری‌های ژنتیکی در جمعیت‌های بشری آینده، سریع تر از روال طبیعی خواهد بود، اما تحقق آن نیازمند گذشت چند نسل است. در حالی که تغییر رفتار و ذهنیت افراد، بسیار سریع تر از تغییرات جسمانی خواهد بود. این گونه تغییرات به کمک داروها و یا شاید کاشت تراشه‌های الکترونیکی در مغز به سرعت حاصل می‌شود.

«فوکویاما» در کتاب خود با عنوان «آینده فرابشری» استدلال می‌کند که در آینده، استفاده عمومی و رایج از این گونه داروهای روان گردان سبب تضعیف و تحلیل سرشت و شخصیت بشری خواهد شد. وی از داروی پروزاک که برای رفع افسردگی استفاده می‌شود و نیز از ریتالین که برای آرام ساختن افراد بیش فعال و از آن جمله کودکان به کار می‌رود، نام می‌برد. استفاده از این گونه داروها سبب محدود شدن انواع شخصیت‌هایی می‌شود که در حال حاضر طبیعی و مورد قبول به نظر می‌آیند. فوکویاما پیش‌بینی می‌کند، در صورت تغییر و تحول بیش از پیش این دسته از داروها، سرشت و طبیعت بشر مورد تهدید قرار گیرد.

درواقع، تزریق هورمون‌ها به شکل مستقیم به مغز در آینده‌ای نه چندان دور، می‌تواند تغییرات جدی‌تر و هدفمندانه‌تری از داروهایی چون پروزاک بر شخصیت آدمی داشته باشد. مشخص شده است که هورمونی خاص با اثرگذاری مستقیم بر هیپوتالاموس، احساس گرسنگی را از بین می‌برد. «استیو بلوم»، از جمله متخصصان این حوزه که در بیمارستان همراسمیت لندن به فعالیت مشغول است، از نگرانی‌های خود در خصوص احتمال تحقق این تغییر و تحولات در ده سال آینده، این گونه پرده برمی‌دارد: «اگر ما این توانایی را داشته باشیم تا میل بشر به غذا را تغییر دهیم، پس می‌توانیم امیال نهفته و پنهانی را نیز تغییر دهیم. از جمله این تغییرات می‌توان به میل و گرایش‌های جنسی اشاره کرد که در هیپوتالاموس یا همان مرکز مدارهای مغزی جای گرفته است.»

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

فوکویاما نگرانی و ترس خود را از این مسأله این گونه بیان می‌کند که استفاده از داروها در سراسر جهان با هدف تعدیل رفتارها و خلق و خو فراگیر خواهد شد در این بین، گونه بشری به مرده‌ای متحرک و مطیع و بی‌بو و خاصیت تبدیل می‌شود و حاصل آن شکل‌گیری پریشان شهری است که آن را «هاکسلی»، «دنیای شکوهمند جدید»[1] نامیده است. حتی اگر در این شرایط، ظاهر ما به شکل کنونی باقی بماند، بی‌تردید دیگر نمی‌توانیم خود را یک کامل انسان بدانیم. از همین روست که فوکویاما مدافع سرسخت کنترل داروهای روان گردان است. اما واقعیت آن است که ممنوعیت صرف، بدان نحو که فوکویاما طرفدار آن است، نمی‌تواند صد در صد موفقیت‌آمیز باشد، چرا که همواره بزهکاران می‌توانند به اشکال غیرقانونی به این داروها دست یابند.

سی سال پیش، «اسکینر» روان‌شناس معروف در کتاب خود با عنوان «آزادی و متانت» پیش‌بینی کرد، ما نیازمند نوعی کنترل افکار هستیم تا از فروپاشی جامعه خود جلوگیری کنیم. وی این گونه استدلال می‌کرد که شرطی‌سازی همه افراد در یک جامعه، پیش‌نیاز شکل‌گیری جامعه‌ای است که اعضای آن میل به زندگی دارند و هیچ یک از آنها تمایلی به بی‌ثباتی آن جامعه ندارد. اسکینر یک رفتارگرا بود و نظریه‌های «محرک ـ پاسخ»اش هم اکنون دیگر اعتباری ندارد. اما موضوعی که وی در آن زمان در این خصوص مطرح کرد، امروزه بسیار جدی‌تر شده است؛ چرا که پیشرفت‌های علمی امکان شکل دادن به شخصیتی نابهنجار که بتواند به هرج و مرجی گسترده دامن بزند را فراهم می آورد. در صورتی که یک روان‌شناس امروزی این جسارت را به خود می‌داد تا دوایی برای همه دردها پیشنهاد دهد بی‌شک آن دارو چیزی شبیه کابوس فرابشری فوکویاما بود. در چنین کابوسی، افراد به مدد داروهایی موسوم به «داروهای طراح» و

---

۱. Brave New World: این اثر با ترجمه دکتر سعید حمیدیان با عنوان "دنیای قشنگ نو" و به همت انتشارات نیلوفر چاپ شده است. (م)

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مداخله‌های ژنتیکی، تبدیل به افرادی آرام، سر به راه و مطیع در برابر قانون می‌شوند. علم مغز و اعصاب در آینده به این توان می‌رسد که شخصیت‌های افرادی را که بیم آن می‌رود در نتیجه نوع تفکرشان به افرادی مخالف و خطرناک تبدیل شوند، به میل خود تغییر دهد. در چنین شرایطی می‌توان چشم‌انداز شکل‌گیری پریشان شهر را متصور شد.

آن گونه که «استوارت برند» خاطرنشان می‌سازد: «تمدن ما در لبه پرتگاهی عمیق قرار گرفته است؛ تمدنی که بر پایه ابرساختارهای پیچیده فن‌آوری بنا نهاده شده است و هر بخش آن به موفقیت عملکرد بخش دیگر بستگی دارد.»

آیا بشر بدون آنکه گوناگونی و یا فردیت خود را از دست دهد، می‌تواند از سرشت و ماهیت خود حفاظت کند؟ آیا باید برای بقای خود تن به یک حکومت پلیسی دهیم، خود را از هرگونه خلوت و زندگی خصوصی محروم کنیم و یا اینکه برای رسیدن به آرامش، تن به رخوت و بی‌تفاوتی دهیم؟ و آیا می‌توان با متوقف ساختن علوم و فن‌آوری‌های بالقوه تهدیدآور و یا حتی دست کشیدن کامل از برخی حوزه‌ها و پژوهش‌های کاربردی، از دامنه تهدیدها بکاهیم؟

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل ششم

از سرعت علم بکاهیم؟

اگرچه علوم قرن بیست و یکم دورنماهایی شگفت‌آور را ترسیم می‌کنند، اما بی‌تردید زوایایی تیره و تار دارند. البته وضع محدودیت‌هایی اخلاقی و یا کنار گذاشتن فن آوری‌های تهدیدگر نمی‌تواند به سادگی مورد پذیرش همگان واقع شود و جدای از آن، پیاده کردن چنین خواستی در جامعه، به مراتب دشوارتر است.

نشریه ظاهرفریب «ویراد» که عمدتاً به موضوع کامپیوتر و ابزار الکترونیکی می‌پردازد، مجموعه مطالبی را با عنوان «شرطبندی‌های بلندمدت» منتشر کرد. هدف از انتشار این مطالب، گردآوری مجموعه‌ای از پیش‌بینی‌ها درخصوص پیشرفت‌های آینده در عرصه جامعه، علوم و فن آوری بود و از این رو بحث‌هایی جدی را به دنبال داشته است.

«اسردایسون» استاد اینترنت پیش‌بینی کرده است که در سال‌های آینده، روس‌ها در صنعت نرم‌افزار در عرصه جهانی به نوعی استیلا دست می‌یابند. از دیگر پیش‌بینی‌های او، طرح این موضوع بود که انسان‌های کنونی می‌توانند به مدد پیشرفت‌های پزشکی به عمر ۱۵۰ ساله برسند که البته غیرقابل باور است. اما

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

عجیب و غریب‌ترین پیش‌بینی آن بود که پیش‌بینی کنندگان نباید انتظار داشته باشند، آنقدر شانس حیات دارند که نتیجه پیش‌بینی خود را ببینند!.

خودِ من در یکی از این پیش‌بینی‌ها با عنوان «تا سال ۲۰۲۰ در نتیجه یک ترور زیستی و یا خطای زیستی، یک میلیون نفر جان خود را از دست می‌دهند.» هزار دلار شرط بندی کردم. البته من مشتاقانه امیدوارم این شرط را ببازم. اما باید صادقانه بگویم که وقوع چنین حادثه‌ای برایم محرز است. به باور من، مخاطره‌های پیشِ رو به حدی است که فن آوری های جدید به نحوی در آن دخیل‌اند. به عقیده من، هیچ حوزه‌ای به اندازه بیوتکنولوژی، پیشرفتی چنین شتابزده ندارد و از همین رو پیشرفت‌های آن بر دامنه و انواع مخاطرات آینده می‌افزاید.

به نظر می‌رسد در سال‌های اخیر اضطراب و دل‌نگرانی در جامعه علمی به نحوی چشم‌گیری فروکش کرده است. تکنولوژی‌های جدید آشکارا به مزایای خود اشاره دارند و اکثر دانشمندان نیز بر این عقیده‌اند که چاره رفع کاستی‌ها و نقاط ضعف تکنولوژی‌های نوین، پیشرفت بیشتر در این گونه حوزه‌هاست. در سال‌های آغازین استفاده از نیروی بخار، به دلیل انفجار دیگ‌های نامناسب بخار ، صدها نفر جان باختند. صنعت هوانوردی نیز در آغاز بسیار خطرناک بود. اگرچه در حال حاضر شیوه‌های مختلف جراحی بسیار معمول و رایج اند، اما در آغاز بسیار مرگبار بودند. با وجودی که این دسته از پیشرفت‌ها همه بر پایه «آزمایش و خطا» بنا شده‌اند، اما مثلاً در حوزه‌ای چون جراحی، چربیدن منافع احتمالی بر مخاطرات آن، سبب پذیرش آنها شده است.

«فریمن دایسون» در مقاله‌ای با عنوان «هزینه‌های پنهانی نه گفتن» بر این نکته تأکید کرده است که تولید و عرضه داروهای جدید به دلیل آسیب‌های جانی ناشی از آنها و نیاز به آزمایش‌های امن پرهزینه و طولانی مدت، تا رسیدن به تأیید نهایی ممنوع می‌شود.

تفاوت اساسی نمونه‌های پیشین با تکنولوژی‌های جدید این است: افرادی که در معرض خطر قرار می‌گیرند، هیچ گزینه‌ای جز پذیرش آن ندارند و نمی‌توانند هیچ

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

تاوانی دریافت کنند، چرا که نتیجه آن فاجعه‌ای است که دامنه آن قابل سنجش نیست. ظاهراً برخی دانشمندان در خصوص مخاطره‌های تکنولوژی‌های جدید، نگاهی جبری دارند و معتقدند، این سرنوشتی مقدر است و یا برخی دیگر خوش‌بین بوده و با غروری خاص بر این باورند که حتی خطرناک‌ترین پیامدها نیز قابل جلوگیری است. این خوش‌بینی به هیچ وجه مناسب و موجه نیست. در این دوران باید این سئوال را مطرح کنیم که آیا واقعاً می‌توان مخاطرات بغرنج و دردآور آینده را با کنار گذاشتن این نگاه تساهل‌آمیزِ حاکم بر جریان علم به تأخیر انداخت؟

دانشمندان به ضرورت نظارت بر نحوه عملکرد خود و نیز نحوه استفاده از کشف‌هایشان اعتقاد دارند. در عصر حاضر، پیشرفت‌های گسترده در حوزه زیست‌شناسی، شمار قابل توجهی از کاربردهای جدید را در اختیار بشر قرار داده است که از آن جمله می‌توان به شبیه‌سازی انسان، تولید موجودات دستکاری شده ژنتیکی و... اشاره کرد؛ حوزه‌هایی که سخت نیازمند وضع قوانین و مقررات اند. به طور معمول، هر کشف جدیدی ـ در کنار برخی مزایایش ـ با آثاری زیانبار همراه است. اساساً هیچ دانشمند مسئولی این حرف‌های مزخرف و شیطانی «ایچ. جی. ولز» را تکرار نمی‌کند که «من این پژوهش را فقط و فقط به این دلیل که به سمت آن هدایت شدم دنبال کردم و این تنها شیوه‌ای است که من در پژوهش‌هایم دارم. ابتدا یک سئوال را طرح می‌کنم، روشی را برایش طراحی و تعریف می‌کنم و به سئوالی جدید می‌رسم. آنچه که در برابر من قرار دارد، دیگر نه یک حیوان یا یک همنوع، بلکه یک مسأله است... من در پژوهش‌هایم بر آن بوده‌ام تا اوج انعطاف‌پذیری یک موجود زنده را بیابم.»

خویشتن‌داری علمی

در صورتی که آزمایش‌های علمی مخاطره‌آمیز باشند، بی‌تردید خویشتن‌داری یک ضرورت موجّه است. به عنوان نمونه، خلق عوامل خطرناک مقابله با بیماری که

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

امکان فرارشان وجود دارد و یا تولید حجم زیاد انرژی در یک نقطه، از جمله این آزمایش‌های خطرناک است. در حال حاضر عده‌ای از دانشمندان بر پایه برخی دلایل و خویشتن‌داری‌های شخصی در تحقیقات خود، از آزمایش‌های خطرناک پرهیز می‌کنند. سابقه این نوع خویشتن‌داری به سال ۱۹۷۵ باز می‌گردد. در این سال زیست‌شناسان برجسته مولکولی از انجام آزمایش‌هایی که در آن از شیوه های جدید دی.ان.ای های نوترکیب استفاده می‌شد، پرهیز کردند. این اجتناب آنها به دنبال جلسه‌ای بود که به همت «پال برگ» استاد دانشگاه استنفورد در شهر آسیلمور در ایالت کالیفرنیا برگزار شد. اگرچه تعلیق پیشنهاد شده در آن مجله، بیش از اندازه محتاطانه تلقی می‌شد، اما کار نابخردانه‌ای نبود؛ چرا که واقعاً در آن دوره زمانی، خطرات واقعی حاصل از این گونه آزمایش‌ها مشخص نبود. «جیمز واتسون» کاشف مارپیچ دی.ان.ای، آن تعلیق را نوعی خطا دانست که حاصل رویکردی خودسرانه بوده است. اساساً واتسون درخصوص کاربردهای بیوتکنولوژی، فردی خوش‌بین بود و بر این باور بود که ما باید در استفاده از تکنولوژی جدید ژنتیک با هدف بهبود نژاد بشر، بیش از اینها رفتاری صریح و بی‌پروا داشته باشیم. اما دیگر شرکت کننده این جلسه «دیوید بالتیمور»، از وضع این تعلیق بسیار راضی بود و به نتیجه آن می‌بالید. از دیدگاه وی، این حق جامعه است تا درخصوص مشکلاتی که با آنها درگیر است به تفکر بنشیند؛ چرا که وظیفه جامعه است مانع تحقق پیامدهای خطرناک این تکنولوژی شود و این مهم تنها در صورتی محقق می‌شود که بتوانیم خود را با جامعه وفق داده و آنها را به اندیشیدن درباره مشکلات آینده سوق دهیم.

کار آسیلمور، سنتی نویدبخش بود. این رویداد نشان داد که چگونه یک گروه بین‌المللی متشکل از دانشمندان برجسته توانستند به یک توافق فداکارانه دست یابند که تأثیر آن بر جامعه علمی تا حدی بود که تا مدت‌ها ضمانت اجرایی داشت. واقعیت آن است که اگرچه در شرایط حاضر، ضرورت رسیدن به چنان توافقی در اعمال محدودیت‌ها بیش از پیش ضروری می‌نماید، اما امکان رسیدن به یک اجماع داوطلبانه

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در این روزگار عملاً بعید است؛ چرا که جوامع بسیار بزرگ‌تر شده‌اند و در نتیجه محرک‌های اقتصادی، رقابت‌ها جدی‌تر شده است.

هم اینک در بسیاری از کشورها دستورالعمل‌هایی رسمی و نیز قوانین محدودکننده‌ای درباره انجام آزمایش بر روی حیوانات وجود دارد که وضع و اعمال آنها به دلیل نگرانی‌های جامعه بشری است. با وجود این، کماکان سایه روشن‌هایی از برخی آزمایش‌ها که نه خیلی وحشیانه و نه خیلی خطرناکند وجود دارد که انعکاس انزجار و نفرت آن در جامعه، سبب وضع محدودیت‌های بیشتر شده است. اخلاق زیستی از اصطلاح «عامل تنفر» بهره می‌گیرد تا بدین وسیله از نقض آنچه که ما به عنوان یک نظر طبیعی می‌دانیم، واکنش عاطفی نشان دهد. چندی پیش روزنامه‌ها تصاویری را منتشر کردند که در آن بافتی دقیقاً شبیه گوش انسان بر روی سر یک موش پیوند خورده بود که با وجود بی‌اعتنایی حیوان، به واکنش تنفرآمیزی در جامعه دامن زد.

خود من نیز در واکنش به این گونه آزمایش‌های وحشیانه، سخت ابراز نفرت کردم. روان‌شناسان مرکز بروکلین دانشگاه دولتی نیویورک، الکترودهایی را در مغز موش‌ها پیوند زدند. یکی از الکترودها سبب تحریک «مرکز لذت» مغز شد و دو تای دیگر عامل تحریک مناطقی در دو طرف سبیل موش‌ها بودند. این روال ساده سبب شد تا این جانور به نوعی «موش ماشینی» تبدیل شود که به چپ و راست هدایت شده و برخلاف غریزه‌اش، طبق الگوهای تعریف شده رفتار نماید. اگرچه ادعا می‌شود این گونه رفتارها برای موش‌ها دردآور نیست و در موارد متعددی، تفاوتی با به کنترل درآوردن اسب و یا گاو نر ندارد، اما در واقع این گونه آزمایش‌ها به نوعی تغییر و دستکاری‌های مزاحمت‌آمیز دامن می‌زند که به حیوانات خلاصه نشده و می‌تواند دامن‌گیر بشر نیز شود و حتی می‌تواند در اثر رواج، به بخشی از وجود طبیعی آنها تبدیل شود. این تغییرات و دست‌کاری‌ها صرفاً به نوع جسمانی آن خلاصه نشده و می‌تواند در قالب شیوه‌های هورمونی پیچیده، به تغییرات فکری نیز دامن بزند.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

شاید تنها شمار اندکی در برابر این شیوه نامتعاریف دستکاری بدن و مغز موش واکنش نشان دادند. با وجود این، برخی رفتارهای احتمالی در آینده می‌تواند به نوعی ابراز نفرت گسترده دامن بزند، به طوری که به عامل فشاری در راستای ممنوعیت این گونه دستکاری‌ها تبدیل شود. به عنوان مثال، «طراحی» حیوانات بی‌حسی که بیشتر به گیاهان می‌مانند و از این رو زمینه هرگونه رفتار نفرت‌انگیزی و بدون هیچ‌گونه عذاب وجدان برایشان متصور است، می‌تواند نمونه‌ای از این گونه دستکاری‌های ژنتیکی نفرت‌آور در آینده باشد. در چنین فضایی، صنعت غذا فارغ از هر گونه فشاری می‌تواند رفتارهای شدیداً ظالمانه‌ای در قبال حیوانات پرورشی اعمال کند. تولید انسان‌هایی فاقد قوه تفکّر به نحوی که بتوان اعضا و اندام مورد نیاز افراد جامعه را به کمک آنها تولید و سپس در قالب نوعی محصول برداشت کرد، از جمله مواردی است که از لحاظ اخلاقی سخت مشکل‌آفرین است. از سوی دیگر، پیوند اعضای بدن حیواناتی چون خوک به بدن انسان، حتی فارغ از قضاوت‌های اخلاقی، می‌تواند به دلیل خطرات ناشی از شیوع بیماری‌های جدید حیوانی در جوامع بشری ممنوع گردد. شاید هم بهره‌گیری از سلول‌های بنیادین بتواند در این بخش به نحوی مؤثر جایگزین این گونه پیوندهای نامتعارف و یا جراحی‌های اضطراب‌آور شود؛ جراحی‌هایی که یا فرد باید به انتظار مرگ مغزی اهداکننده بنشیند و یا آنکه به پیوند اعضای شکل گرفته در بدن‌های حیوانات تن دهد.

اگرچه شبیه‌سازی حیوانات به سرعت در حال رایج شدن است، اما کماکان تلاش‌هایی با هدف دامن زدن به نوعی واکنش تنفرآمیز در قبال شبیه‌سازی انسان در جریان است. این شایعه در مجامع مختلف بر سر زبان‌هاست که گروه «رائلیان» صدها رویان شبیه‌سازی شده را در آزمایشگاه‌های خود نگهداری می‌کند. دانشمندان مسئولیت‌شناس در برابر هر گونه تلاش برای خلق نوزادان ناقص‌الخلقه مقاومت می‌کنند. با وجود مخالفت‌های اخلاقی و نیز افزایش احتمال تولد نوزادان معیوب، تا تولد نوزادان شبیه‌سازی شده، تنها چند سال فاصله داریم.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

تصمیم‌گیری درخصوص نحوه به کارگیری دستاوردهای علمی در عرصه‌هایی چون پزشکی، محیط زیست و... باید در سطحی فراتر از جوامع علمی بحث و بررسی شود. این خود دلیلی بر ضرورت اهمیت نوعی احساس و آگاهی از سوی جامعه به مقوله علم است. در غیر این صورت، این گونه بحث‌ها راه به جایی نخواهد برد و چیزی فراتر از شعار باقی نخواهد ماند و یا آنکه به مثابه بلندگویی برای عناوین جنجالی نشریات پرهیاهو می‌ماند. باور من آن است که درخصوص تصمیم‌گیری درباره موضوعاتی که دربرگیرنده ملاحظات اخلاقی و یا مخاطرات جدی است، نباید دیدگاه‌های خود دانشمندان، جایگاهی قابل توجه داشته باشد و برای رسیدن به تصمیم‌هایی مناسب، باید به گروه‌های بی‌طرف و گسترده‌ای سپرده شود.

اربابان علم

پژوهش‌های علمی و انگیزه ما برای دنبال کردن چنین پژوهش‌هایی، نباید از بافت اجتماعی‌ای که این دسته از پژوهش‌ها انجام می‌شود، مجزا باشد. در دنیای امروز، جوامع بر ستون‌های علم جدید در حال بنا شدن هستند.

این بدین معنا نیست که نگرش‌های جامعه در نوع علم مورد انتخاب ما بی‌تأثیر باشد. این نوع نگرش‌ها حتی می‌تواند در نوع گزینش طرح‌ها از سوی دولت و یا حامیان مالی تأثیرگذار باشد.

نکته مهم آن است که بسیاری از تکنولوژی‌های مطرح امروز، در ابتدا برای این گونه کاربردها و مأموریت‌ها طراحی نشده بودند و بخش مهمی از آنها با حمایت دولت‌ها، کاربردی نظامی داشته‌اند. به عنوان نمونه، حسگرهایی که اخترشناسان با کمک آنها در پی شناسایی انتشار ضعیف نور از ستاره‌های دوردست بودند، با حمایت دولت آمریکا به عنوان ابزاری نظامی با هدف شناسایی ویتنامی‌ها در جنگل‌های این کشور کاربرد پیدا کرد و امروزه نیز از این حسگر در دوربین‌های عکاسی استفاده می‌شود. همچنین طرح‌های علمی پرهزینه در فضا همچون

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

اکتشاف در مریخ و یا تهیه عکس‌هایی از مشتری و کیوان، در ابتدا برنامه‌های عظیم فضایی‌ای بودند که در خلال جنگ سرد در رقابت ابرقدرت‌های زمان دنبال می‌شد. تلسکوپ فضایی هابل نیز که هزینه آن سر به فلک می‌کشد، محصول سرمایه‌گذاری در طراحی و ساخت ماهواره‌های جاسوسی بوده است.

این گونه آثار و پیامدها، تنها به این حوزه فضایی خلاصه نمی‌شود و ردپای آن را می‌توان به راحتی در دیگر شاخه‌های علمی، برجسته‌تر از دیگران پیدا کرد. در حالی که اهتمام به موضوعاتی چون مسایل زیست‌محیطی، تنوع زیستی و منابع انرژی تجدیدپذیر باید اولویت خاصی داشته باشد، شاهدیم که توجه کمتری به آنها می‌شود. در حوزه پزشکی نیز تأکید و توجه خارج از حدی به سرطان و بیماری‌های قلبی و عروقی داده شده است؛ بیماری‌هایی که در کشورهای ثروتمند روزبه‌روز بیشتر می‌شود. در مقابل، به نحو شایسته به بیماری‌های مسری و همه‌گیری که کشورهای ضعیف با آنها دست به گریبان هستند، توجه کافی نمی‌شود.

در دنیای امروز بیشتر دانشمندان، علم را برای علم می‌خواهند و از این رو خواهان آنند که پژوهش‌های ناب بدون هیچ‌گونه مزاحمتی دنبال شود و هیچ مانعی در مقابل آن نباشد. اما آیا به راستی چنین نگرشی ساده‌انگارانه نیست؟ آیا به صرف نگرانی جامعه درخصوص برخی آزمایش‌های علمی در آزمایشگاه‌ها، می‌توان همگان را از اخبار پژوهش‌ها و آزمایش‌هایی از این دست بازداشت؟ شاید برای بسیاری در این اوضاع، مطمئن‌ترین راه در برابر این گونه مخاطرات، محروم کردن جهانیان از اخبار و جریان های علمی‌ای باشد که بر دنیای کنونی حاکم است.

عملاً همه کشورهای جهان، بر پایه منافع راهبردی، از جریان علمی حاکم و وعده‌های آن حمایت می کنند. به عنوان مثال، امروزه زیست‌شناسی مولکولی از حمایت بیشتری در مقایسه با پژوهش درخصوص سیاه‌چاله ها برخوردار است و اگرچه خود من به دومی علاقه‌مندتر و در حوزه تخصصی خودم می‌باشد، اما هیچ‌گاه این نوع حمایت را تبعیض‌آمیز نمی‌دانم. موضوع مهم آن است که در برابر

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

جریان علم برای علم چه رویکردی داشته باشیم و آیا به صرف جالب بودن، باید بیش از پیش بدان دامن بزنیم، حتی اگر بدانیم که پیامدهای آن می‌تواند به شدت مورد سوءاستفاده قرار گیرد. البته نظر من آن نیست که بتوانیم و بخواهیم دانشمندان را از تفکر باز داریم، چرا که خود نیز بدین مساله قائلم که در این روند، عمده اندیشه‌های این جماعت، ناخواسته و حتی در اوقات فراغت‌به ذهن آنها خطور می‌کند. اما این نکته نیز مهم است و هر دانشمندی نیز بدان اذعان دارد که کاهش یا قطع کمک‌های مالی می‌تواند تا حدود زیادی از شتاب جریان گسترش علم برای علم بکاهد، اگرچه نمی‌توان آن را کاملاً متوقف ساخت.

در دنیای امروز هرگونه پژوهشی که با منافع کوتاه‌مدت همراه باشد خیلی نیازمند سرمایه‌گذاری دولتی نیست و بخش خصوصی به دلیل منافع آن به حمایت مالی از این دسته پژوهش‌ها می‌پردازد. در این خصوص، وضع قوانین و مقررات از سوی دولت‌ها می‌تواند مانع نظارتی در مسیر پیگیری و انجام آنها باشد. این گونه مقررات باید دربرگیرنده تعیین انواع محدودیت‌های بخش خصوصی در سرمایه‌گذارهایش باشد. هم اکنون سرمایه‌گذاران ثروتمند خصوصی می‌توانند به راحتی با اتکا به سرمایه‌شان، جریان علم را به خواست خود هدایت کنند. به عنوان مثال، چندی پیش یک آمریکایی با اعطای پنج میلیون دلار به یکی از دانشگاه های مطرح تگزاس، خواستار تحقیق دانشمندان آن دانشگاه در حوزه شبیه‌سازی شد، دلیل این کمک به نوبه خود جالب است: شبیه‌سازی سگ پیر این آمریکایی!!

توقف مؤثر این جریان پژوهشی در علم، نیازمند نوعی اجماع جهانی است چراکه در صورت وضع محدودیت‌ها در یک کشور، پژوهشگران و شرکت‌های فعال در این حوزه می‌توانند به کشور دیگری که مقرراتی سهل‌انگارانه‌تر دارد مهاجرت کنند. این قضیه در خصوص سلول‌های بنیادین کاملاً محسوس است؛ حوزه‌ای که برخی کشورها به ویژه انگلستان و دانمارک، در آن خصوص قوانین و دستورالعمل‌های مسامحه‌آمیزتری دارند و از این رو پذیرای مغزهای زیادی در این

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

بخش بوده‌اند. در حال حاضر چین و سنگاپور با ارائه پیشنهادهایی وسوسه‌انگیز به پژوهشگران این حوزه، در پی رونق صنعت نوپای بیوتکنولوژی و به نوعی میان بر زدن در این رقابتند.

دشواری اعمال سیاست‌های مستقیم در عرصه علم به این نکته باز می‌گردد که عمده پیشرفت‌های مهم و دوران ساز در این عرصه غیرقابل پیش‌بینی‌اند. قبلاً اشاره کردم که اشعه ایکس کشف اتفاقی یک فیزیکدان بود و نه نتیجه یک برنامه تحقیقاتی فشرده با هدف دستیابی به آن. در دوره‌های اخیر نیز پیشگامان صنعت لیزر، تصور روشنی از نحوه به کارگیری کشف خود نداشتند. به عنوان مثال، آنها به هیچ وجه انتظار نداشتند این کشف بتواند در ترمیم شبکیه کاربرد داشته باشد.

از همین روست که باید در قبال هرگونه نوآوری یا کشف جدیدی، این احتمال را بدهیم که می‌تواند به نحوی بالقوه هولناک نیز باشد و از این رو، حداقل باید محدودیت‌هایی برای آن وضع نمود. به عنوان مثال، اگرچه نانوتکنولوژی می‌تواند تحولاتی در پزشکی، رایانه، سیستم‌های نظارتی و... به همراه داشته باشد، اما می‌تواند به تولید نوعی همتاساز یا تکثیرکننده خطرناک نیز بینجامد. همراه شدن این تکنولوژی با بیوتکنولوژی می‌تواند به رها شدن یک عامل زیستی تکثیرکننده منجر شود. حال شاید تنها اقدام متقابل در برابر این دستاورد مرگبار، متوسل شدن مجدد به خود نانوتکنولوژی باشد.

برای مقابله با این جریان، «روبرت فریتاس» پیشنهاد می‌دهد، باید نوعی تعلیق به همان نحو که در نشست آسیلمور شاهد آن بودیم، وضع شود. در این تعلیق باید بررسی هرگونه زندگی مصنوعی صرفاً از طریق آزمایش‌های رایانه‌ای دنبال گردد، نه اینکه از موجودات واقعی استفاده شود. همچنین باید ممنوعیتی در مسیر تولید ریزماشین‌های نانویی که توانایی زاد و ولد داشته باشند، وضع شود. هم اکنون نگرانی‌های جدی مشابهی درخصوص شبکه‌های رایانه‌ای ابرهوشمند و دیگر پیامدهای تکنولوژی‌های رایج وجود دارد.

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

صراحت یا پنهان کاری؟

آیا به جای کاستن از سرعت علم می‌توان از مخاطره‌های این دسته از علوم با کنترل گزینشی کسانی که احتمال سوءاستفاده از آن را دارند، کاست؟ دولت‌ها همواره برنامه‌های دفاعی خود را پنهانی دنبال می‌کنند، اما نتایج تحقیقات طبقه‌بندی شده، همواره در دسترس همگان قرار دارد. در سال ۲۰۰۲ دولت آمریکا پیشنهاد داد که دانشمندان خود باید از انتشار دستاوردهای جدید و نتایج پژوهش‌هایشان جلوگیری کنند. این یافته‌ها حتی اگر طبقه‌بندی شده هم نباشد و احتمال سوءاستفاده از آنها وجود داشته باشد، مشمول این پیشنهادند. این مسأله با بحث‌ها و جدل‌هایی در جامعه علمی آمریکا همراه بوده است.

در صورتی که یک دانشجو ظاهراً واجد شرایط پذیرش باشد و از لحاظ مالی هم تأمین باشد، اما کمی مشکوک به نظر برسد، یک دانشگاه در قبال پذیرش یا عدم پذیرش وی در دوره دکتری در رشته‌هایی چون فیزیک اتمی و یا میکروبیولوژی چه تصمیمی می‌گیرد؟ ممانعت در آموزش یک فرد بالقوه خطرناک می‌تواند به نحوی خطر را به تأخیر اندازد، از این رو برخی بر این باورند که هرگونه کاهش در سرعت این روند ولو اندک هم می‌تواند ارزشمند باشد. برخی دیگر این گونه استدلال می‌کنند که چه بخواهیم و چه نخواهیم، توانایی‌های علمی گسترش می‌یابند و از این رو بهتر است در قالب یک شبکه عمومی، یافته‌ها در دسترس همگان قرار گیرد.

ادعا می‌شود که در چنین شرایطی، احتمال انجام طرح‌های غیرمجاز بدون درز اخبار آن به شدت کاهش می‌یابد. باز بودن عرصه ارتباطات و میزان بالای مهاجرت‌های بین‌المللی سبب شده است که در دنیای امروز حتی طرح‌های مخفیانه در مقیاس کوچک نیز به راحتی پنهان باقی نماند. اگرچه جریان جهانی انتقال دانشجو را می‌توان با اعمال محدودیت‌هایی در اعطای گذرنامه محدود کرد، اما حداقل دانشگاه‌ها خیلی با این روند موافق نیستند. ازجمله اقدامات پیشنهادی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در این زمینه، وضع معاهده‌ای مبنی بر نحوه تهیه و تملک مواد بیماری‌زای خطرناک است که براساس آن، هر کشور یا فرد خاصی در هر کشوری مجازات شود. ازجمله حامیان اصلی این پیشنهاد «میتو مسلسون» استاد دانشگاه هاروارد و از برجسته‌ترین متخصصان تسلیحات زیستی است.

امروزه دانشمندان نه فقط خالق تولیدات علمی خود که به منتقدان عملکرد خود نیز تبدیل شده‌اند. از همین روست که بررسی دقیق انتشار دستاوردها و کشفیات جدید در نشریات علمی، مورد تأکید برخی از این دانشمندان است. با این وجود، این مسأله به کرّات به دلایل فشار اقتصادی یا رقابت‌های شدید علمی نقض شده است. در حال حاضر شاهدیم که چگونه کشف‌های جالب و پر سر و صدا پیش از آنکه به دقت بررسی و تأیید شود، در رسانه‌ها و کنفرانس‌ها با بوق و کرنا منتشر می‌شود و در مقابل، برخی کشفیات هم به دلایل اقتصادی مخفی نگه داشته می‌شوند. در این بین، دانشمندان به ویژه درخصوص موضوعاتی حساس چون ویروس‌های مهلک، بر سر یک دوراهی قرار گرفته‌اند که آیا نتایج را منتشر کنند و یا مخفی نگه دارند.

ازجمله موارد قابل توجه در این خصوص به سال ۱۹۸۹ باز می‌گردد. در آن سال «استالی پونز» و «مارتین فیشمن» که در دانشگاه اوتا به فعالیت مشغول بودند، ادعا کردند، در دمای معمولی اتاق با استفاده از تجهیزات پیش پا افتاده آزمایشگاهی، انرژی هسته‌ای تولید کرده‌اند. این ادعا جنجال‌های بسیاری به راه انداخت، چرا که این نوع «گداخت سرد» می توانست منبع نامحدودی از انرژی پاک و ارزان را به جامعه جهانی عرضه کند. در واقع، این کشف در صورت تأیید می‌توانست نه تنها به عنوان یکی از بزرگ‌ترین کشفیات این قرن که یکی از برجسته‌ترین پیشرفت‌های تاریخ حیات بشر باشد.

اما به سرعت شک و تردیدهای فنی مطرح شد. از آنجا که ادعاهای چشم‌گیر نیازمند شواهد چشم‌گیر است، درباره این ادعای چشم‌گیر شواهد محکمی وجود

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

نداشت. ادعاهای آن دو با تضادهایی جدی روبرو شد. برخی بر آن شدند تا این آزمایش را مجدداً تکرار کنند، اما هیچ یک موفقیت‌آمیز نبود. اکثر دانشمندان از همان آغاز نسبت به این آزمایش مردد و بدگمان بودند و یک سال بیشتر نگذشت که اجماعی بر سر مردود بودن آن شکل گرفت. با این حال هم‌اکنون نیز برخی بدان باور دارند.

این شکست فاحش در بلندمدت ضرری به همراه نداشت به جز آنکه شهرت و اعتبار علمی طراحان آن و برخی مقلدان فرصت‌طلب‌شان خدشه‌دار شد. آنچه سبب ردّ این ادعا شد، انتشار و بررسی آن از سوی دیگران بود. حال تصور کنیم، اگر چنین ادعایی از سوی دانشمندان برجسته در آزمایشگاه‌های نظامی و یا پژوهش‌های مخفیانه مطرح می‌شد، چه اتفاقی می‌افتاد؟

مشابه چنین جریانی، در دو آزمایشگاه بزرگ ایالات متحده در دهه ۱۹۸۰ اتفاق افتاد. در آن زمان، در آزمایشگاه لیورمور که یکی از دو آزمایشگاه عظیم ایسن کشور در بخش تحقیق و تولید تسلیحات اتمی است، برنامه مخفیانه مهمی با هدف تولید لیزر دنبال می‌شد. این برنامه بخشی از ابتکار دفاعی «ریگان» در جنگ ستارگان بود. هدف از آن، بهره‌گیری از اشعه لیزر در فضا در راستای انهدام موشک‌های دشمن بود. در این بین کارشناسان مستقل تقریباً به طور یکپارچه منتقد این برنامه بوند. میلیاردها دلار صرف شد تا نافرجامی این ابتکار «ادوارد تلر» و دست پرورده‌هایش که در محیطی بسته و با دسترسی به منافع عظیم مالی پنتاگون دنبال می‌شد، به اثبات برسد. حال اگر در این بین، یکی از دانشمندان ایسن آزمایشگاه، اتفاقی به منبع جدیدی از انرژی دست می‌یافت، در پشت آن درهای بسته چه اتفاقاتی متصور بود؟ در ایسن نمونه، بی‌تردید هرگونه پنهان‌کاری می‌توانست به جهت‌گیری نادرست و یا برنامه‌ریزی غلط بینجامد. شرایط خطرناک‌ترِ قابل تصور آن بود که یک طرح پنهانیِ واقعاً مخاطره‌آمیز یا کاملاً پنهانی انجام شود و یا آنکه دست‌کم گرفته شود و در عین حال جامعه علمی خواستار توقف چنین طرح‌هایی باشد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

از جمله حامیان برجسته کندکردن جریان علمی حاکم، «بیل جوی» از پایه‌گذاران شرکت عظیم «سان مایکروسیستم» و مبدع زبان جاوا در کامپیوتر است. ابراز نگرانی صادقانه وی به عنوان یکی از قهرمانان عرصه تکنولوژی فضای مجازی در نشریه وایرد و نیز در مقاله‌ای در سال ۲۰۰۰ با عنوان «چرا آینده به ما نیازی ندارد؟» منتشر شد که نقدها و بحث‌هایی جدی را به همراه داشت.

نگاه وی به افقی دوردست است. وی بیش از آنکه از ژنتیک، بیوتکنولوژی و نیز استفاده نادرست از طرح ژنوم و نیز مخاطرات ترورهای زیستی نگران باشد، توجه خود را در آینده‌ای دوردست به تهدیدهای تکنولوژی‌های مبتنی بر فیزیک معطوف نموده است. وی به طور خاص نگران پیامدهای عنان گسیخته حاصل از تفوق رایانه‌ها و روبات‌ها بر آدمی است. از منظر وی، سوءاستفاده نابجا از تکنولوژی های جدید همچون ژنتیک، نانوتکنولوژی و روباتیک می‌تواند به نحوی غیرقابل کنترل از ما سبقت بگیرد.

نسخه پیشنهادی وی «صرف نظر کردن» از تحقیق و توسعه در حوزه‌هایی است که می‌تواند این تهدیدها را عملی سازد. وی در این باره می‌گوید: «اگر به عنوان یک گونه جاندار به این توافق برسیم که خواهان چه بودیم و قرار بود به کجا برسیم و چرا باید به آنجا می‌رسیدیم، آنگاه آینده‌ای کم‌خطر پیش روی خود داشتیم. در چنین فضایی به خوبی می‌دانستیم باید از چه چیزهایی صرف نظر کنیم. در غیر این صورت، باید آینده‌ای را متصور شویم که همگان در رقابتی تسلیحاتی بر سر تسلیحات روباتیک با یکدیگر در نزاع اند، همان گونه که در قرن بیستم شاهد رقابت کشورها بر سر تسلیحات اتمی بودیم. این شاید بزرگ‌ترین خطر برای نژاد بشر باشد که پایانی بس دشوار بر آن متصور است. هم اینک در شرایط جنگی نیستیم، دشمن مشخصی هم پیشِ روی خود نداریم که بخواهد تمدن ما را تهدید کند، بلکه متأثر از عادات، امیال، نظام اقتصادی و نیاز رقابت‌جویانه‌مان برای طلب علم، در حال تهدید تمدن خود هستیم.»

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

همان گونه که جوی اشاره می‌کند رسیدن به توافقی که بر پایه آن شکل خاصی از تحقیق به دلیل مخاطرات بالقوه‌اش کنار گذاشته شود، کار ساده‌ای نیست. درواقع، یک انسان آگاه و فکور نیز نمی‌داند در کجا این مرز را تعیین کند. به راستی چگونه باید بین طرح‌های بی‌خطر و خطرناک مرزی قائل شد؟

یافته‌ها و تکنولوژی‌های نوین به طور معمول در کنار فواید کوتاه مدت خود، گام‌هایی به سوی کابوسِ ترسیم شده از سوی جوی هستند.

حتی اگر همه دانشمندان جهان بر این موضوع اتفاق نظر داشته باشند که این روند علمی با ضعف‌ها و آسیب‌هایی نگران کننده روبروست و همه کشورها هم یکصدا ممنوعیت‌هایی را اعمال کنند، به راستی چه ضمانت اجرایی موثری وجود خواهد داشت؟ رسیدن به یک تعلیق بین‌المللی می‌تواند تا حدود قابل توجهی جریان علمی حاضر را کند نماید، اگرچه توقف کامل آن امکان‌پذیر نیست. ایجاد مانع در انجام آزمایش‌ها به دلایل اخلاقی با ضمانت اجراییِ حتی نود درصدی، بی‌شک بسیار بهتر از عدم وضع هیچ گونه محدودیت است. در صورتی که آزمایش‌ها فوق‌العاده خطرناک باشند، این ضمانت باید به صددرصد برسد، چرا که حتی انتشار یک ویروس مرگبار می‌تواند واقعاً فاجعه‌انگیز باشد همان گونه که یک دستاورد حوزه نانوتکنولوژی می‌تواند فاجعه‌بار شود.

از سوی دیگر شاهدیم که با وجود وضع موانع قانونی، میلیون‌ها نفر در سراسر جهان از مواد مخدر استفاده می‌کنند و هزاران نفر هم به توزیع آن مشغولند. با توجه به ناکامی جوامع در کنترل قاچاق مواد مخدر، انتظار حفظ امنیت ما در برابر خطرهای و خطاهای زیستی غیرواقع‌بینانه است. راه کاهش مخاطرات پیشِ رو، توسل به راه‌هایی ناخوشایند همچون وضع نوعی نظارت همگانی است.

واقعیت آن است که بدبینی من در مقایسه با جوی نه‌تنها کوتاه مدت‌تر بلکه بسیار عمیق‌تر است. همه دل‌نگرانی جوی به تعویق انداختن روزی است که روبات‌های ابرهوشمند بر ما استیلا می‌یابند. اما به باور من، پیش از آنکه این

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

نگرش‌های آینده‌گرایانه تحقق یابد، جامعه به دلیل استفاده نادرست یا حوادث پیش‌بینی نشده در بهره‌گیری از تکنولوژی موجود، ضربه‌ای ویرانگر را تجربه می‌کند و من با اطمینان این واقعه را در بیست سال آینده پیش‌بینی می‌کنم. نکته قابل توجه در این بین آن است که در صورت تحقق این مسأله، مایه دلخوشی ما، شکل‌گیری نوعی مانع و بدبیاری در برابر تکنولوژی بسیار پیشرفته در خلق ریزماشین‌های نانویی و رایانه‌های فرابشری خواهد بود. در این حالت شاید تا حدودی در برابر سناریوهای ترسیم شده از سوی جوی مصون بمانیم.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل هفتم

خطرهای طبیعی

اگرچه به نظر می‌رسد مخاطرات ناشی از احتمال برخورد یک خرده سیاره، بیش از سوانح هوایی است، اما تهدیدهای فزاینده رفتارهای بشری بسیار نگران کننده‌تر و رعب آورتر از همه خطرهای طبیعی است.

در ژولای ۱۹۹۴، میلیون‌ها نفر از طریق اینترنت تماشاگر تصاویری تلسکوپی از بزرگ‌ترین و شگفت‌آورترین برخورد یک شهاب سنگ با سیاره مشتری بودند. تکه‌های آن شهاب سنگ به سطح مشتری برخورد می‌کر و لکه‌های سیاه عظیمی به اندازه کره زمین ایجاد می‌شد. آثار این برخوردها به قدری بود که پس از گذشت چندین هفته، باز هم در سطح مشتری مشهود بود. کاشفان فضایی یک سال پیش از برخورد این شهاب سنگ به مشتری، آن را مشاهده کرده بودند و در همان زمان این سنگ به بیست تکه تبدیل شده بود. ستاره‌شناسان محاسبه کرده بودند که این تکه‌ها در مسیر مشتری در حال حرکتند و می‌توان در وقتی از پیش تعیین شده، برخورد آنها با این سیاره را مشاهده کرد.

این برخورد، آسیب‌پذیری هر سیاره‌ای و از آن جمله زمین را با مواجهه با چنین رویدادهایی نشان می‌دهد. البته زمین هدف بسیار کوچک‌تری در مقایسه با مشتری، بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی است؛ اما به معنای نادیده گرفتن کامل خطرات ناشی از برخورد شهاب سنگ‌ها و خرده سیاره‌ها نیست. برآوردها بیانگر آن

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

است که در دوران گذشته شیئ‌ای به عرض ده کیلومتر به زمین برخورد کرده است و نتیجه آن، آزاد شدن انرژی‌ای معادل یک میلیون بمب هیدروژنی بوده است. این برخورد سبب بروز زلزله‌هایی ویرانگر شد که امواجی غول‌آسا در سراسر کره زمین ایجاد کرد. آوارها و گرد و خاک حاصل، به سطوح فوقانی جو پرتاب شد که سبب تاریک شدن نسبی زمین به مدت حدود یک سال گردید. همین حادثه به عنوان عامل انقراض دایناسورها معرفی می‌شود. هنوز هم آثار آن برخورد در کره زمین شهود است که از آن جمله می‌توان به دهانه کوه آتشفشان خلیج مکزیک اشاره کرد.

در حال حاضر جدای از خرده سیاره‌ها، شهاب‌سنگ‌هایی نیز در منظومه شمسی وجود دارند. شهاب‌سنگ‌ها که عمدتا از یخ و یا گازهای منجمد همچون آمونیوم و متان تشکل شده‌اند، عمدتاً غیرقابل مشاهده‌اند و تا دورترین سیاره‌های منظومه شمسی نیز گسترش یافته‌اند. این شهاب سنگ‌ها در صورت نزدیک شدن به خورشید، در اثر گرما از حالت انجماد خارج شده و گاز و گرد و غبارشان آزاد می‌شود. در مقابل، خرده سیاره‌ها که از سنگ تشکیل شده‌اند، عمدتاً در نزدیکی خورشید هستند و بیشتر آنها هم در فاصله‌ای ایمن نسبت به مدار زمین یعنی در مدارهای مریخ و مشتری در حال گردش‌اند. اما تعدادی از آنها که به «اجرام نزدیک زمین»[1] مشهورند، می‌توانند برای زمین خطرناک باشند. اندازه ین اجرام از یک سنگریزه تا خرده سیاره‌هایی به عرض یکصد کیلومتر است. برخورد خرده‌سیاره‌ای حتی به عرض ده کیلومتر، می‌تواند برای زمین فاجعه‌بار باشد.

در سال ۱۹۰۸ برخورد شهاب سنگ تونگوسکا بخش دورافتاده‌ای از سیبری را نابود کرد. سرعت چهل کیلومتر در ثانیه آن سبب انفجاری معادل ۴۰ مگاتن در منطقه شد. این انفجار که با انتشار بخارهایی در جو همراه بود، اگرچه به شکل‌گیری دهانه آتشفشان نینجامید، اما هزاران کیلومتر از جنگل های منطقه سیبری را با خاک یکسان کرد.

---

1. Near Earth Objects

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

با همه این اوصاف، واقعیت آن است که اگرچه برخورد این اجرام می‌تواند فاجعه‌بار باشد، اما احتمال آن به قدری نیست که بخواهد خواب شبانه ما را با اضطراب همراه سازد. مضاف بر آنکه، پوشش گسترده اقیانوس‌ها و نیز مناطق کم جمعیت، از دامنه چنین خطراتی تا حدود زیادی می‌کاهد.

در دنیای کنونی مخاطراتِ ناشی از سیل، تندبِاد و زلزله، عظیم‌تر از برخورد اجرام آسمانی است. شاید دردآورترین فاجعه منطقه‌ایِ محتمل در این قرن جدید را بتوان وقوع زلزله‌ای در ژاپن و یا لس‌آنجلس آمریکا دانست که در صورت وقوع آن، اقتصاد جهانی رو به ویرانی می‌رود. در اینجا این سئوال مهم مطرح می‌شود که در شرایطی که جامعه جهانی سالانه میلیاردها دلار درخصوص پیش‌بینی تندبادها و توفان‌ها هزینه می‌کند، آیا ارزش ندارد تا چند میلیون دلاری هم برای پیش‌بینی سونامی که آثار آن به مراتب فاجعه بارتر از توفان و تندباد است، هزینه نماید؟

ابرفوران‌های آتشفشانی

جدای از مخاطرات عرصه فضا، نباید از زلزله‌های شدید و فوران‌های آتشفشانی غافل شد. فوران‌های آتشفشانی می‌تواند حتی در قالب ابرفوران‌هایی به مراتب قوی‌تر از فوران کوه آتشفشان کراکاتوا در سال ۱۸۸۳ باشد؛ فورانی که هزاران کیلومتر مربع گرد و غبار آتشفشانی را به فضا فرستاد.

این گونه فوران‌ها در دو ویژگی با خطر ناشی از برخورد اجرام آسمانی با زمین مشترکند. نخست آنکه احتمال وقوع هر دو آنها در مقایسه با دیگر خطرات زیست‌محیطی بسیار اندک است و دیگر آنکه، نسل ما همانند نسل‌های پیشین عملاً نمی‌تواند در برابر خطرات ناشی از این گونه حوادث کار خاصی انجام دهد.

از همین رو باید توجه خاص خود را به مخاطرات زاییده دست بشر معطوف کنیم؛ مخاطراتی که محیط زیست را تهدید می‌کند و می‌تواند هزاران بار مرگبارتر از مخاطره‌های طبیعی نادر پیرامون‌مان باشد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل هشتم

تهدیدهای انسان برای زمین

تاکنون تغییرات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های بشری کمتر شناخته شده‌اند و شاید تهدیدهای ناشی از آنها بسیار بیشتر از زلزله‌ها، فوران‌ها و حتی عواقب ناشی از برخورد خرده سیاره‌ها به کره زمین باشد.

«ویلسون» در کتاب خود با عنوان «آینده حیات»، تصویری روشن از بی‌ثباتی‌ها و ناآرامی‌های سیاره زمین را ارائه می‌کند. وی در این باره می‌نویسد: «همه اسرار حیات و خلقت که تاکنون برای دانشمندان و عالمان الهیات شناخته شده است، تنها به مثابه غشایی است که دور کره زمین را فرا گرفته و اگرچه از پهلو نمی‌توان آن را از یک فضاپیما مشاهده کرد، اما به قدری پیچیده است که عمده گونه‌های تشکیل دهنده آن کماکان کشف نشده باقی مانده‌اند.»

هم‌اکنون آدمی در حال به اتمام رسانیدن گونه‌های جانوری و گیاهی کره زمین است. در حال حاضر تنها کمتر از ده درصد از گونه‌های آبزی، چرنده و پرنده در زمین باقی مانده‌اند و بقیه همگی نابود و منقرض شده‌اند.

اگرچه برخی گونه‌ها مستقیماً در حال نابودی‌اند، اما بسیاری از انقراض‌ها نتیجه ناخواسته فعالیت‌های بشری در زمین و یا در نتیجه ورود گونه‌های غیربومی به

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

زیست بوم ها است. تنوع زیستی در حال نابودی است. حتی اگر از منظری سودگرایانه نیز به این روند نگاه کنیم، باز هم می‌بینیم که تنوع ژنتیکی برایمان بسیار ارزشمند و سودمند بوده است. «روبروت می» در این باره می‌گوید: «ما در حال سوزاندن کتاب‌ها هستیم پیش از آنکه خواندن آنها را بیاموزیم.»

تهدیدهای پیشِ روی زیست کره در نتیجه پیشرفت‌های زیستی و فنی روز به روز در حال فزونی است. به عنوان مثال، ماهی‌های آزاد دستکاری شده ژنتیکی در مراکز پرورش ماهی، نسبت به نمونه‌های طبیعی خود رشد بیشتری دارند و از این رو در صورت فرار و یا راهیابی به دریاها، در رقابت با گونه‌های طبیعی غالب شده و نظم طبیعی را برهم می‌زنند. بدتر از آن، ظهور و گسترش بیماری‌های جدیدی است که اتفاقی منتشر می‌شوند و می‌توانند انقراض گونه‌های مختلف را به همراه داشته باشند. اساساً این کاهش قریب‌الوقوع سرمایه‌های طبیعی، گویای ناکامی آدمی در اداره کره خاکی است.

برآوردها بیانگر آن است که تا سال ۲۰۵۰ جمعیت کره زمین بالغ بر هشت میلیارد نفر خواهد شد. توزیع جمعیت جوان در کشورهای در حال توسعه و نیز گسترش شهرنشینی به نحوی است که در این دوره شاهد شکل‌گیری حداقل بیست «ابرشهر» با جمعیت بالغ بر بیست میلیون نفر در جهان خواهیم بود.

البته افزایش خیره کننده ناباروری که ریشه در افزایش اختیارات و قدرت اجتماعی زنان دارد، به نحوی است که به استناد بررسی‌های سازمان ملل، از نیمه دوم این قرن مجدداً شاهد کاهش جمعیت خواهیم بود، مگر آن که در سایه برخی پیشرفت‌های پزشکی، بر طول عمر آدمی ـ آن گونه که برخی آینده‌گرایان اعتقاد دارند ـ افزوده شود. به استناد آنها، حتی اگر شیوه‌های پزشکی افزایش عمر تحقق نیابد، جمعیت اروپا و آمریکا را افراد بالای پنجاه سال تشکیل خواهد داد. البته این جریان به دلیل مهاجرت جوامع در حال توسعه به ایالات متحده، تا حدود زیادی به چشم نخواهد آمد.

خبرخوان امیدِ ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در برآوردهای مرتبط با جمعیت جهان در آینده، نباید از خطری جدید که می‌تواند هشداری برای بشریت باشد، غافل ماند و آن چیزی جز گسترش بیماری‌های همه گیر و در رأس آنها ایدز نیست؛ بیماری‌ای که تا دهه ۱۹۸۰ هیچ پیشینه‌ای نداشته و کم‌کم در حال اوج گرفتن است. هم اینک بررسی‌ها بیانگر آن است که حدود یک دهم از جمعیت چهل و دو میلیونی آفریقای جنوبی به ویروس این بیماری آلوده‌اند. پیش‌بینی می‌شود تا آغاز دهه دوم قرن حاضر، حداقل هفت میلیون نفر در جهان قربانی ایدز شوند. شیوع این امید به زندگی در زنان و مردان را کاهش می‌دهد. از ویژگی‌های دیگر عصر جدید، نسل جوان سرخورده و فاقد پدر و مادر در بیست سال آینده است. ایدز منحصر به آفریقا نخواهد بود و میلیون‌ها نفر را در روسیه، چین و هند مبتلا خواهد کرد و حتی بیم آن می‌رود، میزان مرگ و میر این بیماری در این کشورها بیشتر از قاره آفریقا باشد.

آیا می‌توان بیماری‌های همه گیر طبیعی اسف بار دیگری را هم تصور کرد؟ برخی کارشناسان مطمئن‌اند که این امکان وجود دارد. «پاو ایوالد» بدین مسأله اشاره می‌کند که مهاجرت‌های جهانی در قرن گذشته با آمیزش مردم نقاط مختلف و به طبع آن در معرض عوامل بیماری‌زای مختلف قرار گرفتن آنها همراه بوده است که یکی از آنها ایدز است. البته در پیش‌بینی وی هیچ اشاره‌ای به بیماری‌های غیرطبیعی‌ای که می‌تواند محصول خطاهای زیستی باشد، نشده است.

جو ناپایدار زمین

اگرچه تغییرات جوی و انقراض گونه‌های زیستی در سراسر عمر این کره خاکی وجود داشته، اما چنین روند شتاب‌آلود و نگران‌کننده‌ای که مستقیماً نتیجه فعالیت‌های بشری است، هیچ گونه پیشینه‌ای نداشته است.

تغییرات طبیعی جو در طول تاریخ چند میلیون ساله کره زمین، همواره وجود داشته است. همراه شدن شرایط اقلیمی با تغییرات زیست محیطی، فوران‌های

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

آتشفشانی را به دنبال داشته است. در سال ۱۸۱۵، فوران کوه تامبورا در اندونزی سبب انتشار یکصد کیلومتر مربع گرد و غبار در فضا شد که در نتیجه ترکیب آن گاز با آب، ریز قطره‌های اسیدی بر زمین بارید. یک سال بعد در سال ۱۸۱۶ هوا به طور خارق‌العاده‌ای سرد شد، به طوری که اروپا و نیوانگلند به عنوان سالی بدون تابستان شناخته شدند. از جمله تغییرات ناشی از فعالیت‌های بشر که کاملا هم غیر قابل پیش‌بینی بود، ایجاد سوراخ در لایه اوزون بر فراز اقیانوس آرام بود که نتیجه واکنش‌های شیمیایی گازهای سی. اف. سی ۱ در جو بود، به نحوی که تحلیل شدید لایه اوزون را به همراه داشت. معاهده‌ای بین‌المللی با هدف از دور خارج کردن تدریجی عوامل تولیدکننده این گاز یعنی افشانه ها و مایع خنک کننده در یخچال‌های خانگی، تا حدودی از شدت این مشکل کاست. در حال حاضر لایه ازون در حال ترمیم است و از این بابت که تا حدودی بهبود یافته است، باید خوش‌شانس بوده باشیم. «پاول کروتزن» یکی از شیمیدان‌هایی که به تشریح چگونگی عملکرد این گاز در لایه‌های فوقانی جو پرداخته است بدین نکته اشاره می‌کند که استفاده تجاری از این گاز در دهه ۱۹۳۰ کاملاً اتفاقی بود. به باور وی، اگر در آن زمان به جای کلر از برم استفاده می‌شد، امروز وضعیت جو بسیار بهتر بود.

گازهای گلخانه‌ای و افزایش دمای زمین

برخلاف وضعیت لایه اوزون، افزایش دمای زمین که ناشی از تأثیر گازهای گلخانه‌ای است، مشکلی زیست محیطی محسوب می‌شود که هیچ راه حل کوتاه مدتی برای آن متصور نیست. در این شرایط، جو به طور کامل از زمین در برابر اشعه مادون قرمز خورشید محافظت نمی‌کند و گرمای ساطع شده از زمین در جو انباشته می‌شود. دی اکسیدکربن از جمله گازهای مهم گلخانه‌ای است که در کنار

---

۱. Chloro-Fluoro-Carbon (CFC): ترکیبی از کلر، فلور و کربن که در دهه های اخیر آسیبی جدی به لایه اوزون وارد نموده است. (م)

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

بخـار آب و متـان، در گـرم شـدن جـو زمـین سـهیم اسـت. در حـال حاضـر دی‌اکسیدکربن موجود در جو، پنجاه درصـد بیشـتر از دوران پیشاصـنعتی اسـت و دلیل عمده آن، مصرف فزاینده سوخت‌های فسیلی اسـت. اتفـاق نظـری در جامعـه علمی مبنی بر اینکه انباشت این گاز در قرن بیست و یکم سبب گرم‌تر شـدن کـره زمین می‌شود وجود دارد که البته میزان دقیـق ایـن افـزایش دمـا کـاملاً مشـخص نیست. احتمالات بیانگر افزایش دو تا پنج درجه ای دما خواهد بود. کمتر کسـی در این حوزه به خود جرأت می‌دهد دست به بررسی و پیش‌بینی‌هـای دقیـق‌تـر بزنـد. برخی، از سناریوهای مخاطره‌آمیزتر نیز سخن بـه میـان آورده‌انـد؛ حتـی اگـر ایـن افزایش دما تنها دو درجه باشد (این برآوردی محتاطانـه اسـت) شـاهد پیامـدهایی جدی همچون توفان‌ها و شرایط نامناسب جوی خواهیم بود.

درخصوص شرایط کنونی آب و هوای زمین هم چشم‌اندازی امـیدوارکننده وجود ندارد. دلیل خطرناک بودن تهدیدهای ناشی از افزایش قریـب‌الوقـوع دمـای زمـین، روند شتابان آن در مقایسه با روند تغییرات طبیعـی در گـذر زمـان اسـت. افـزایش دمای زمین می‌تواند به بالا رفتن سطح آب دریاها، تغییرات شدید اقلیمی، گسترش بیماری‌های مسری و به ویژه بیماری‌هایی با ناقل پشه در ارتفاعات بـالاتر بینجامـد. در نتیجه چنین روندی شاهد اعتدال آب و هوا در کانادا و سیبری خواهیم بود.

افزایش تدریجی دمای زمین حتی با روندی خوش‌بینانه‌تر، با تحمل هزینـه‌هـایی بـر عرصه کشاورزی، مناطق ساحلی و تشدید خشکسالی در برخی از نقاط کره زمین همـراه خواهد بود. از این رو تلاش مشترک دولت‌ها در راسـتای کـاهش دمـای زمـین، تلاشـی ارزشمند است. شاید معرفی افزایش دو تا سه درجه بـه عنـوان فاجعـه‌ای جهـانی، در نظـر بسیاری مبالغه‌آمیز باشد، امـا همـین میـزان نیـز مـانعی اسـاسـی در برابـر پیشـرفت‌هـای اقتصادی خواهد بود و در بسیاری از جوامع، به فقر دامن می‌زند. همان گونه کـه قحطـی در یک جامعه، نتیجه توزیع ناعادلانه ثروت و کاهش شدید غذاسـت و بـا تـلاش دولـت‌هـا قابل جبران است، پیـامدهای تغییرات جوی نیز با تلاش جهانی تا حدودی قابل رفع است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

کاهش رشد جمعیت جهان می‌تواند خبری مناسب برای سناریوهای مربوط به افزایش دمای زمین باشد، چرا که جمعیت کمتر به معنای انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای است. اما واقعیت آن است که در نتیجه رخوت حاکم بر جو و اقیانوس‌ها، حتی افزایش خوش‌بینانه دو درجه‌ای دما هم می‌تواند در پایان این قرن دردسرساز باشد. هرگونه افزایش دما بیش از این میزان، به عواملی چون جمعیت، نحوه زندگی و رفتارها و فعالیت‌های بشر بستگی دارد. حتی جایگزینی یا عدم جایگزینی سوخت‌های فسیلی با منابع دیگر انرژی می‌تواند تا حد قابل توجهی بر این روند تأثیرگذار باشد. در این باره افراد خوش‌بین بر این باورند که این جایگزینی به نحوی طبیعی اتفاق خواهد افتاد. در این خصوص «بیوری لومبوگ» خوش‌بینانه دائماً به جمله‌ای از وزیر انرژی عربستان سعودی استناد می‌کند که «عصر نفت به پایان می‌رسد نه به خاطر پایان یافتن نفت، بلکه دقیقاً به همان علت که عصر حجر به پایان رسید اما نه به خاطر پایان یافتن احجار.»

امروزه اکثر کارشناسان بر این عقیده‌اند که تدابین سقف مجاز برای تولید و انتشار دی‌اکسیدکربن، کاری پسندیده است، نه به خاطر تأثیر مثبت آن، بلکه از آن رو که می‌تواند محرکی برای بسط منابع انرژی تجدیدپذیر و مؤثرتر باشد.

شرایط بدتر چه خواهد بود؟

برای اکثر جمعیت جهان، موضع‌گیری‌های غرب و شرق که به نوعی مواجهه هسته‌ای بین آنها انجامید، عاملی انحرافی در عدم پرداختن به موضوعاتی اساسی‌تر همچون فقر و بحران‌های زیست محیطی بود. باید به فهرست قدیمی «تهدیدهای فاقد دشمن» یعنی زلزله، توفان و خشکسالی، تهدیدهای ساخته دست بشر علیه زیست کره و اقیانوس‌ها را نیز اضافه کرد. اگرچه زیست کره زمین در طول تاریخ در حال تغییر و تحول بوده است، اما تغییرات کنونی همچون آلودگی، نابودی تنوع زیستی، افزایش دمای زمین و... از حیث شتاب، هیچ پیشینه‌ای در طول تاریخ نداشته است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

مشکلات ناشی از زوال محیط زیست و تهدیدهای پیشِ رو در آینده‌ای نه چندان دور، بیش از شرایط کنونی خطرناک خواهد بود. زیست بوم دیگر یارای سازگاری خود با این تغییرات را نخواهد داشت. حتی اگر روند گرم شدن زمین با سرعتی کمتر نیز ادامه یابد، باز هم پیامدهای آن چون رقابت برای دستیابی به منابع آب و یا مهاجرت‌های گسترده، سبب دامن زدن به تنش‌ها و درگیری‌هایی در سطح منطقه‌ای و جهانی خواهد شد.

تعامل جو و اقیانوس‌ها به قدری پیچیده و پیش‌بینی ناپذیر است که به هیچ وجه نمی‌توانیم مخاطرات ناشی از میزان افزایش دمای زمین را دست کم بگیریم. از همین رو، احتمال افزایش پنج درجه‌ای دما تا سال ۲۱۰۰ کاملاً محتمل است. شرایط بدتر آن است که این تغییرات دمایی به دلیل افزایش حجم دی‌اکسیدکربن، به شکل خطی و مستقیم افزایش نیابد. رسیدن این تغییرات به آستانه‌ای خاص می‌تواند به تغییری شدید و ناگهانی در الگوی وزش بادها و چرخه‌های اقیانوسی بینجامد.

«جریان خلیج»[1] را می‌توان الگویی دانست که در آن آب‌های گرم از شمال شرق به سمت اروپا آمده و پس از سرد شدن، از سطح به اعماق رفته و دوباره به مبدأ خود بازمی‌گردند. ذوب شدن پهنه یخ گرینلند سبب انتشار حجم زیادی آب‌شیرین مخلوط با آب شور می‌شود. این تزریق آب گرم در دریا سبب کاهش و کنترل گرما و شوری آب اقیانوس‌ها در اروپای شمالی می‌شود. در صورت تغییر وضعیت و یا معکوس شدن جریان خلیج، بریتانیا و کشورهای همسایه آن در سرما فرو خواهند رفت و وضعیتی مشابه کانادا و سیبری امروزی پیدا می‌کنند.

بی‌تردید تغییر مسیر جریان خلیج می‌تواند به فاجعه‌ای برای اروپای غربی تبدیل شود، اگرچه در عین حال می‌تواند نتایجی متفاوت برای نقاط دیگر زمین داشته باشد. سناریوی قابل تصور دیگر، چیزی است که با عنوان «تأثیر گازهای گلخانه‌ای مهارنشدنی» شناخته می‌شود. در این حالت، در نتیجه افزایش دمای

---

1. Gulf Stream

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

زمین، بر حجم گازهای گلخانه‌ای افزوده می‌شود، زیرا بخار آب حاصل از تبخیر اقیانوس‌ها، نوعی گاز گلخانه‌ای است. چنین جریان مهارنشدنی‌ای می‌تواند به یک فاجعه جهانی منجر شود.

حتی احتمال یک درصدی بروز تغییرات جوی ناشی از فعالیت‌های بشری که بتواند به تغییرات ناگهانی بینجامد، به اندازه کافی، چشم‌اندازی نگران کننده را ترسیم می‌کند و اقدامات احتیاطی حتی مهم‌تر از معاهده کیوتو را می‌طلبد؛ معاهده‌ای که بر پایه آن، کشورهای صنعتی باید میزان انتشار دی‌اکسید کربن را تا سال ۲۰۱۲ به سطح سال ۱۹۹۰ کاهش دهند. این نوع تهدید صدها مرتبه خطرناک‌تر از مخاطراتی طبیعی چون برخورد خرده‌سیاره‌ها و یا فوران‌های عظیم آتشفشانی است؛ مخاطراتی که حداقل آدمی نقشی در آنها ندارد.

این فصل را با ارزیابی هوشمندانه «چارلز»، پادشاه ولز که دیدگاه‌هایش به ندرت از سوی دانشمندان تأیید و نقل می‌شود به پایان می‌برم: «تهدیدهای مهم ناشی از تغییرات زیست‌محیطی در عرصه جهانی و مشکلات ناشی از روند توسعه، پیچیده‌ترین و مخرب‌ترین چالش‌هایی است که امنیت ما را تهدید می‌کند. دانشمندان به طور کامل از پیامدهای چند بعدی این هجوم مرگبار بر تار و پود جو، آب، زمین و حیات در همه ابعاد تنوع زیستی مطلع اند. اوضاع می‌تواند بدتر از حدس‌ها و گمان های معمول درخصوص شرایط آینده باشد. در ابعاد نظامی، خط مشی حاکم بر این قاعده استوار است که باید همواره خود را مهیای بدترین شرایط کنیم. چرا باید خط مشی ما درخصوص امنیت کره زمین و آینده دوردست، به گونه‌ای دیگر باشد؟»

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل نهم

مخاطرات عظیم

برخی آزمایش‌ها به احتمال قوی می‌تواند کل زمین را تهدید کند. دامنه این خطرات باید به چه حدی برسد تا بالاخره ممنوع شوند؟

«پاسکال» استدلال معروفی درخصوص رفتار صادقانه دارد. وی در این باره می‌گوید: «اگر تنها درصدی احتمال دهیم که خداوند منتقم وجود دارد، باید نسبت به رفتار خود مطابق آنچه که وی مقرر نموده، محتاط و دوراندیش باشیم، چرا که ارزش آن را دارد تا در این زندگی دنیوی از برخی لذت‌های غیرمجاز چشم‌پوشی کنیم تا از آتش جاودان دوزخ در حیات اخروی مصون بمانیم.»

این استدلال معروف پاسکال نمونه‌ای از «اصل احتیاط» است. این نحوه استدلال امروزه در حوزه سیاست‌های سلامت و محیط زیست بسیار مطرح است. به عنوان نمونه، پیامدهای بلندمدت گسترش گیاهان و حیوانات دستکاری شده بر سلامت بشر و نیز حفظ توازن گونه‌های بومی، کاملاً مشخص است. اگرچه نتایج فاجعه‌بار این پدیده، غیرقابل پیش‌بینی و یا غیرمحتمل است، نباید به راحتی امکان تحقق آن را انکار کنیم. طرفداران اصل احتیاط، بر این نکته پافشاری می‌کنند که ما باید محتاطانه پیش رویم و حامیان جریان دستکاری ژنتیکی مسئولیت دارند ما را متقاعد کنند که این

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

نگرانی‌ها بی اساس است و یا منافع آن بر خطراتش غالب است. استدلال همسنگی نیز وجود دارد که بر پایه آن، ما باید از منافع اسراف کارانه انرژی چشم‌پوشی کنیم و بدین ترتیب از دامنه پیامدهای زیانبار افزایش دمای زمین بکاهیم.

در برابر چشم‌اندازهایی که از منافع تکنولوژی ترسیم می‌شود، نباید از فجایع بالقوه و رو به افزایش آن غافل ماند؛ فجایعی که نه تنها می‌تواند نتیجه نیات بدخواهانه باشد، بلکه هرگونه بی‌توجهی و سهل‌انگاری نیز به همان میزان بحران‌آفرین است. نباید از اتفاق‌هایی ولو با احتمال کم که می‌تواند به یک بیماری همه‌گیر در عرصه جهانی بینجامد و هیچ درمانی هم برایش وجود ندارد، غافل شد. از اینها گذشته، نباید از تهدیدهای فزاینده روباتیک و نانوتکنولوژی که می‌تواند خطرناک‌تر از دیگر حوزه‌ها باشد، غافل بمانیم.

البته در این بین نباید از مخاطره‌های علم فیزیک نیز غافل ماند. انجام آزمایش‌هایی در این حوزه با هدف ایجاد شرایطی بسیار متفاوت از شرایط طبیعی که هیچ کس از نتایج آن اطلاعی ندارد، می‌تواند زمینه‌ساز مخاطراتی در آینده نزدیک باشد. اساساً انجام آزمایشی که نتایج آن از پیش مشخص باشد، موضوعیتی ندارد. برخی نظریه‌پردازان بر این گمانند که انجام برخی آزمایش‌ها در شرایط حاضر نه تنها به روندی مهارنشدنی می‌انجامد که می‌تواند آدمی بلکه کل جهان را نابود سازد. تردیدی وجود ندارد که احتمال وقوع فجایع زیستی و یا نانویی در این قرن، بیشتر از حوادث طبیعی غیرقابل کنترل چون برخورد خرده‌سیاره‌ای به کره زمین است. در صورت وقوع چنین فاجعه‌ای، نه فقط نابودی تمدن ما، بلکه نابودی نسل بشر هم محتمل است. حال این سئوال مطرح می‌شود: آیا طبق استدلال دوراندیشانه پاسکال، باید از برخی آزمایش‌ها چشم‌پوشی کرد و یا کماکان به این روند ادامه داد؟

به مخاطره انداختن زمین

نگرانی‌هایی از این دست، به برنامه تولید بمب هسته‌ای در خلال جنگ جهانی دوم باز می‌گردد. آیا می‌توانیم کاملاً مطمئن باشیم که یک انفجار هسته‌ای، همه

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

اقیانوس‌ها و جو زمین را به نابودی نمی‌کشد؟ در سال ۱۹۴۲، «ادوارد تلر» درخصوص چنین احتمالی، نظراتی را مطرح کرد. «هانس بث» نیز در این باره نظراتی دارد که وقوع آن را قوت می‌بخشد. پیش از سال ۱۹۴۵ و آزمایش نه گانه اولین بمب اتمی در نیومکزیکو، تلر و دو همکارش این سئوال اساسی را در گزارش «لوس آلاموس» مطرح کردند. نویسندگان این گزارش، به احتمال واکنش مهار نشدنی نیتروژن در جو اشاره کردند که در دماهای اولیه به سرعت از میزان «مؤلفه ایمنی» می‌کاهد. در دهه ۱۹۵۰ مجدداً نگرانی‌های این گزارش سر باز کرد، چرا که بمب‌های هیدروژنی می‌توانند دمایی بسیار زیاد تولید کنند. در این زمان، فیزیکدان دیگری به نام «گریگوری بریت» پیش از اولین آزمایش بمب هیدروژنی به تشریح مجدد این مسئله پرداخت. در حال حاضر و به دلیل اهمیت این مؤلفه ایمنی می‌توان ضرورت ممنوعیت آزمایش بمب‌های هیدروژنی را درک کرد.

هم اکنون به یقین می‌دانیم که یک سلاح اتمی به تنهایی نمی‌تواند به طور کامل جهان و یا جو را نابود کند، اگرچه هر کدام از زرادخانه‌های آمریکا و روسیه، در صورت انفجار، می‌توانند بزرگ‌ترین فاجعه طبیعی در یکصد هزار سال آینده را رقم زنند. با این حال، برخی آزمایش‌های فیزیک که برای ارضای کنجکاوی‌های محض علمی و یا به دلایل دیگر انجام می‌شود، ممکن است نه تنها تهدیدی برای کره زمین که حتی تهدیدی فرازمینی باشند. این دسته از آزمایش‌ها که آزمایش‌های موردی و جالب توجه‌اند، همواره با این پرسش‌ها روبرویند که چه کسی باید درخصوص انجام یا عدم انجام آنها و یا چگونگی انجام آنها تصمیم بگیرد و با علم به آسیب‌های فاجعه‌بار ولو با احتمال کم اما قابل تصور، این آزمایش‌ها باید ممنوع شوند یا خیر؟ اگرچه اکثر فیزیکدانان و از جمله خود من، احتمال این مخاطره‌ها را اندک می‌دانیم، اما بدین مسأله قائلیم که باید حد و حدود این احتمال‌ها حتماً لحاظ گردد و سنجیده شود.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

آخرین آزمایش

فیزیکدانان برآنند تا ذرات تشکیل دهنده زمین و نیروهای حاکم بر این ذرات را کشف کنند. آنها به دنبال آن هستند تا درخصوص حد اعلای انرژی‌ها، فشارها و دماها مطالعه کنند و برای نیل به این هدف، دستگاه‌هایی عظیم و پیچیده به نام «شتاب‌دهنده ذرات» می‌سازند. بهترین شیوه برای تولید حجم زیادی از انرژی، شتاب دادن ذرات با بالاترین سرعت ممکن یعنی چیزی شبیه سرعت نور است. در این سرعت، ذرات با یکدیگر برخورد می‌کنند. در این شیوه بهتر است از اتم‌های سنگین استفاده شود. به عنوان نمونه، یک اتم طلا از لحاظ حجمی، دویست برابر سنگین‌تر از هیدروژن است. هسته آن شامل ۷۹ پروتن و ۱۱۸ نوترون است. اتم سرب با داشتن ۸۲ پروتون و ۱۲۵ نوترون، از طلا هم سنگین‌تر است. در صورت برخورد چنین اتم‌هایی، پروتن‌ها و نوترون‌های آن به شدت با یکدیگر برخورد کرده، منفجر شده و به ذرات کوچک‌تری تبدیل می‌شوند. طبق این نظریه، هر نوترون و پروتون، یک کوارک می‌سازد. برخی فیزیکدانان این احتمال را مطرح می‌کنند که چنین آزمایش‌هایی می‌تواند بسیار گسترده‌تر از برخورد چند اتم باشد و حتی می‌تواند نابودی کره زمین و یا فراتر از آن را نیز به دنبال داشته باشد. این همان چیزی است که موضوع داستان «گرگ بنفورد» با عنوان «کیهان» است؛ داستانی که در آن طی آزمایشی در آزمایشگاه بروکهون، دستگاه شتاب‌دهنده متلاشی شده و یک «کیهان کوچک» توسط دانشجویی خلق و در اختیار وی قرار می‌گیرد.

اساساً آزمایشی که بتواند حجم غیرقابل پیش‌بینی انرژی تولید کند، می‌تواند به سه سناریوی فاجعه‌بار متفاوت بینجامد.

شاید شکل‌گیری یک سیاه چاله نخستین حالت آن باشد، حالتی که در آن همه چیز جذب می‌شود. براساس نظریه نسبیت «انیشتین»، انرژی لازم برای خلق یک سیاه چاله کوچک باید بیشتر از چنین انرژی‌ای باشد، اما برخی فیزیکدانان با قایل شدن به بعدی دیگر (جدای از سه بعد اصلی ماده)، امکان چنین حالتی را محتمل می‌دانند.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

دومین احتمال دلهره‌آور، جمع شدن کوارک‌ها و تبدیل آنها به جرمی فشرده است و عجیب است. چنین جرمی به خودی خود خطرناک نیست. این جرم که بسیار کوچک‌تر از یک اتم است، زمانی خطرناک می‌شود که بر اثر نوعی آلودگی، به ماده‌ای جدید تبدیل شود. در داستان خیالی «کورت ونگوت» با عنوان «گهواره گربه»، دانشمند شاغل در پنتاگون، نوع جدیدی یخ با عنوان «یخ نهم» تولید می‌کند که در دمای عادی جامد است و در صورت خروج از آزمایشگاه می‌تواند آب‌های طبیعی را آلوده کرده و حتی اقیانوسی را منجمد سازد.

سومین مخاطره در این آزمایش، بسیار عجیب و غریب‌تر از نمونه‌های قبلی است و بالقوه از دو مورد دیگر فاجعه‌بارتر است. این فاجعه می‌تواند کل فضا را در بر بگیرد. اساساً فضای خالی یا آن چیزی که فیزیکدانان خلاء می‌نامند، چیزی فراتر از نیستی است. خلاء فضایی است که هر چیزی می‌تواند در آن اتفاق بیفتد و همه نیروها و ذرات حاکم بر دنیای ما در آن نهفته‌اند. برخی فیزیکدانان بر این باورند که فضا مراحل مختلفی دارد و این مراحل چیزی بیشتر از حالات سه گانه آب یعنی جامد، مایع و بخار است. به علاوه، چنین خلایی می‌تواند بسیار بی‌ثبات و شکننده باشد. خلاء می‌تواند گسترش یابد و مثل یک حباب آب، بر حجم و اندازه آن اضافه شود. در حالت شتاب این ذرات، می‌توان احتمال داد که چنین حبابی با سرعتی معادل نور گسترش یابد و در کمترین زمان ممکن به یک فاجعه فرازمینی تبدیل شود.

اگرچه این سناریوها عجیب و باورنکردنی به نظر می‌رسند، اما فیزیکدانان درخصوص احتمال آنها مجدانه بحث و بررسی می‌کنند. و اگرچه بر اساس نظریه‌های مقبول، احتمال بروز این وقایع صفر است، اما به هیچ وجه نمی‌توانیم صد در صد مطمئن باشیم که چه اتفاقی خواهد افتاد. فیزیکدانان نظریه‌های دیگری را نیز مطرح کرده‌اند که اگرچه با یافته‌های حاضر هماهنگی دارند، اما منکر عدم اتفاق سناریوهای مذکور نمی‌شوند. البته وجود چنین نظریه‌هایی نمی‌تواند از نگرانی‌های موجود بکاهد.

کتابخانه صوتی طنین ایرانی کتابخانه امید ایران خبرخوان امید ایران

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

در صورتی که قدرت این دستگاه‌های شتاب دهنده ذرات، یکصد برابر شود ـ که البته در حال حاضر محدودیت‌های مالی بزرگ‌ترین مانع تحقق آن است ـ دوباره نگرانی‌ها احیا می‌شود، مگر آن که درک و دانش ما به حدی برسد که بتوانیم پیش‌بینی‌های محکم‌تر و اطمینان‌بخش‌تری مبنی بر ایمن بودن آنها کنیم.

اخیراً با اعلام انجام طرح‌هایی در آزمایشگاه ملی بروکهون در آمریکا و آزمایشگاه سرن در ژنو سوئیس، مبنی بر برخورد شدیدتر ذرات به یکدیگر، دوباره نگرانی‌ها و ترس‌هایی کهنه آشکار شده است. «جان موربرگر» مدیر وقت آزمایشگاه بروکهون که بعدها مشاور علمی «بوش» شد، از گروهی از کارشناسان دعوت کرد تا درخصوص این آزمایش به بررسی‌های لازم بپردازند.

چه کسی باید تصمیم بگیرد؟

بدون اطمینان خاطر افکار عمومی یا گروهی به نمایندگی از افکار عمومی از آستانه قابل قبول خطرات یک آزمایش، نباید دست به هیچ‌گونه آزمایش مخاطره‌آمیزی زد. نظریه‌پردازان و حامیان انجام آزمایش‌ها، به جای تحلیلی منطقی از این مسئله، در پی آنند تا نگرانی‌های موجود را غیرمنطقی جلوه دهند. حق آن است که جامعه بیش از اینها در برابر خطرات و تهدیدها ایمن باشد؛ علاوه بر اینکه، ارائه هرگونه برآورد سرسری و باری به هرجهت، حتی درخصوص مخاطرات کوچک نیز کاری ناپسند است.

«فرانسکو کالگرو» از معدود افرادی است که با دقت بدین موضوع پرداخته است. وی نه تنها یک فیزیکدان بلکه از فعالان باسابقه کنترل تسلیحات و نیز دبیرکل سابق مجموع نشست‌های پوگواش است. وی نگرانی‌های خود را این گونه ابراز می‌دارد: «فقدان صداقت در بحث های جاری درخصوص موضوعاتی از این دست، تا حدودی مرا نگران ساخته است... عده‌ای و در واقع بهتر است بگوییم اکثر کسانی که تاکنون با آنها بحث‌های خصوصی داشته‌ام، نگران تأثیر افکار جامعه بر عملکردشان بوده‌اند.»

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

آزمایش‌هایی چون دستگاه شتاب‌دهنده ذرات، تصویرگر محدودیت‌هایی است که در مواجهه با حوزه‌های مختلف علمی به کرات با آن روبرو هستیم. در اینجا این سئوال مطرح می‌شود: در صورتی که پیامدهای فاجعه‌بار ولو با احتمال اندک محتمل باشد، چه کسی و چگونه باید درخصوص انجام یا عدم انجام چنین آزمایش‌های تصمیم بگیرد. آبله موشی در استرالیا که پیشتر بدان اشاره شد، نشان داد که انجام یک آزمایش کاملاً اتفاقی چگونه به خلق و انتشار یک عامل بیماری‌زای خطرناک منجر شد. چنین اتفاقی در قرن جدید می‌تواند ریزماشین‌های نانویی غیرزیستی را به ویروس‌هایی بالقوه خطرناک تبدیل کند.

البته خطرات ناشی از انجام آزمایش‌های زیستی، هیچ‌گاه به خطرناکی آزمایش شتاب‌دهنده ذرات نخواهد بود، چرا که کم پیش می‌آید، در اندک زمانی کل کره خاکی در معرض خطر جدی قرار گیرد. در حوزه‌های زیست‌شناسی و نانوتکنولوژی، آزمایش‌ها در مقیاس‌هایی کوچک‌تر و با شمار بیشتر و تنوع گسترده‌تری انجام می‌شود. آیا به راستی آزمایش شتاب‌دهنده ذرات می‌تواند در مقیاسی عظیم صورت پذیرد.

زمانی که آسیب‌های فاجعه‌بار بالقوه، نه تنها در آزمایشی چون شتاب‌دهنده ذرات بلکه در حوزه‌هایی چون ژنتیک، روباتیک و نانوتکنولوژی احساس می‌شود، آیا دانشمندان می‌توانند اعتماد کافی جامعه را جلب کنند؟ به راستی دستورالعمل چنین آزمایش‌هایی چیست؟ و اساساً چه کسی باید آن را تنظیم کند؟ و از همه مهم‌تر، با فرض اجماع بر چنین دستورالعملی، نحوه اجرای آن باید چگونه باشد؟ به باور من، هر چه علم قدرتمندتر می‌شود، خطرات آن نیز متنوع‌تر شده و بر دامنه آن افزوده می‌شود. حتی اگر خطرات اندک باشد، در گذر زمان می‌توانند به یک خطر اساسی و فراگیر تبدیل شوند.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل دهم

پایان علم

انیشتین‌های آینده ممکن است ورای نظریه‌های رایج در خصوص فضا، زمان و ریزدنیاها سیر کنند. آنچه مسلم است، علوم کل‌نگر حیات، رازهایی را به ذهن بشر عرضه می‌کنند که درک کامل آنها خارج از فهم بشری است.

آیا علم همچنان به فوران خود ادامه خواهد داد و در کنار نوآوری‌ها، تهدیدهایش را نیز عرضه می‌کند؟ و آیا علم جدید پس از عرضه کامیابی‌هایش، در سیر نزولی قرار نخواهد گرفت؟

«جان هورگانِ» روزنامه‌نگار مدعی است، ما آشکارا شاهد سقوط علم جدید هستیم. وی استدلال می‌کند که دیگر از مسایل مهم حیات پرده برداشته‌ایم و آنچه در ادامه به تماشای آن خواهیم نشست، وقت گذرانی در جزئیات و ارضای خودمان با آن چیزی است که وی آن را «علم مضحک» می‌خواند؛ علمی که حاوی حدس‌ها و گمان‌هایی نامنظم در خصوص موضوعاتی است که هیچ گاه در گستره مطالعات جدی و تجربی قرار نمی‌گیرند. اما باور من چیز دیگری است. من بر این اعتقادم که این دیدگاه افراطی

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

و خطاست و بسیاری از آنچه که در قرن بیستم کشف شده، همچنان برای ما ناشناخته مانده است. در این باره من دیدگاه «آیزاک آسیموف» را می‌پسندم. او مرز علم را خط پر پیچ و خمی می‌داند که هر بخش کوچکی از آن در صورت بزرگ شدن، تصویری مشابه از کل خط ارائه می‌کند. وی در این باره می‌گوید: «مهم نیست که چقدر می‌آموزیم، چه چیزی ناآموخته باقی مانده است و چقدر کوچک به نظر می‌رسد، مهم آن است که به قدری پیچیده است که می‌تواند تصویری از کل باشد.»

امروزه پیشرفت‌های قرن بیستم در فهم و کشف اتم‌ها، حیات و کیهان به عنوان مهم‌ترین دستاورد عقل جمعی بشر شناخته می‌شود. در این بین، شرط «جمعی» موضوعی مهم است، چرا که علم مدرن کاری جمعی است. کشف‌ها زمانی حاصل می‌آیند که از لحاظ زمانی آماده و مستعد باشند، اندیشه‌های برجسته رواج داشته باشند و یا آنکه شیوه جدیدی به کار گرفته شود. اگرچه نمی‌توان دانشمندان را همانند لامپ تعویض کرد، با این حال، موارد معدودی است که در آن بازیگران این عرصه تفاوت آشکاری با فعالان اصلی این حوزه‌های علمی داشته باشند.

از عصر یونان باستان که خاک، هوا، آتش و آب به عنوان مواد اصلی تشکیل دهنده کره خاکی شناخته می‌شد، دانشمندان در جستجوی تصویری یکپارچه از عناصر اصلی طبیعت و درک رازهای فضا بوده‌اند. کیهان‌شناسان به دلیل آنکه غالباً اشتباه می‌کنند و با این حال تردیدی در باورهایشان راه نمی‌دهند، مورد انتقاد جدی هستند. آنها فرض‌های به‌شدت ضعیف را با شور و شوقی غیرمنطقی باور می‌کنند و شواهد مبهم و غیرمنطقی را با حرص و ولع باور می‌پذیرند. این روند می‌تواند در تمام حوزه‌های علم جدید نیز صادق باشد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

محدودیت‌های ذهن بشر

برخی از شاخه‌های علوم بالاخره در جایی متوقف می‌شوند. این بدین معناست که دیگر ذهن ما توانایی درک همه زوایای آن را ندارد و به محدودیت‌ها تن می‌دهد نه اینکه خود آن حوزه به اتمام رسیده باشد. فیزیکدانان هنوز هم درکی مناسب از بنیان‌های زمان و مکان ندارند. تلاش‌های بشر در فهم نظام‌های بسیار پیچیده و در رأس آنها مغز بشری، اولین گام در تن دادن به محدودیت‌هاست. حتی فهم ما از مجموعه‌های پیچیده اتم‌ها، خواه مغز بشری و خواه ماشین ساخته دست بشر، بسیار محدود است.

رایانه‌های مجهز به توانایی‌هایی در سطح ذهن بشر، به روند حرکت علم شتاب می‌بخشند. بی‌تردید توانایی بازی رایانه شطرنج‌باز آی.بی.ام شباهتی با توانایی بازی یک انسان ندارد. این رایانه با سرعت محاسباتی بسیار بالای خود، میلیون‌ها حرکت را محاسبه می‌کند و بر پایه قوانین حاکم بر بازی، در خصوص مناسب‌ترین حرکت ممکن تصمیم می‌گیرد. این «نیروی غیربشری» بر هر شطرنج بازی پیروز شده است. همچنین شاهد خواهیم بود که در آینده ماشین‌ها با اتکا به این نیروی غیربشری دست به کشف‌هایی بزنند که خارج از توانایی ذهن بشر معمولی است.

به‌عنوان نمونه، برخی مواد، هنگامی که بسیار سرد شوند، مقاومت الکتریکی خود را از دست می‌دهند. این خاصیت می‌تواند به تلاشی بی وقفه برای تولید ابررسانایی که در دمای معمولی اتاق به کار گرفته شود، بینجامد. رسیدن به این امکان نیازمند آزمایش و خطاهایی بسیار است، چراکه هیچ کس به درستی نمی‌داند واقعاً چه چیزی سبب از بین رفتن مقاومت الکتریکی مواد می‌شود.

تصور کنید یک دستگاه به چنین دستورالعملی دست یابد. همان گونه که رایانه شطرنج‌بار توانست با اتکا به توانایی‌هایش در سنجش و ارزیابی میلیون‌ها امکان

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

پیشِ روی خود و نه استفاده از روش‌های معمول بشری، «کاسپاروف» استاد بـزرگ شطرنج جهان را شکست دهد. در این شرایط، ماشین بهترین گزینه برای دریافت جـایزه نوبل است. به علاوه کشف آن پیام‌آور پیشرفتی فنی برای تولید رایانه‌هایی بسیار قوی‌تـر خواهد بود. در اینجاست که خلق روندی مهارنشدنی از گسترش تکنولوژی رقـم خواهـد خورد و این همان موضوعی است که بیل جوی و دیگـر آینـده‌گرایـان را سـخت نگـران کرده است. این نگرانی زمانی تشدید می‌شود که قابل کنترل نباشد، یعنـی زمـانی کـه رایانه‌ها به حدی ارتقا یابند که جانشین ذهن بشر گردند.

استفاده از شبیه‌سازی به مدد رایانه‌های پیشرفته‌تر مـی‌توانـد بـه دانشمندان کمک کند تا به مطالعه و درک فرآیندهایی بپردازند که نـه امکـان بررسـی آنهـا در آزمایشگاه‌ها وجود دارد و نه امکان مشاهده مستقیم آنها متصور است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

فصل یازدهم

سخن آخر

فرهنگ سنتی غرب آغاز و فرجامی برای تاریخ مجسم کرده است؛ تاریخی که مدت زمان محدود چند هزار ساله‌ای را در برگرفته است. بر پایه این فرهنگ، تصور غالب بر آن است که تاریخ به آخرین هزاره خود رسیده است. «توماس برون» نویسنده قرن هفدهم در این باره می گوید: «به نظر می‌رسد که دنیا زوال خود را تجربه می کند و بخش عمده تاریخ سپری شده است.»

از دیدگاه اشر، خلقت جهان و بشریت طی هفت روز حاصل آمد که البته از دیدگاه جدید، این دو رویداد از یکدیگر فاصله بسیار داشته‌اند بی‌تردید پیش از خلقت بشر، سنگ‌ها و کوه‌ها همه جا را فرا گرفته بودند. امروزه باور بر آن است که تکامل زیست کره به میلیاردها سال پیش باز می‌گردد و عمری جاودان برای آن متصور است.

با وجود این، برآوردهای غیرخوش‌بینانه حکایت از آن دارد که تمدن ما در ادامه این وضع فروپاشیده خواهد شد و نابودی را تجربه می‌کند. بر اساس این برآوردها، زمین به هر شکل ممکن به حیات خود ادامه خواهد

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

داد، اما در صورت تداوم این وضعیت و در نتیجه اتمام منابع و ذخایر زمین و یا گرم شدن بیش از حد، بشر جایی برای ماندن ندارد.

در صورتی که عمر منظور شمسی از پیدایش تا نفس‌های آخر آن را یک سال فرض کنیم، تمام تاریخ ثبت شده، چیزی کمتر از یک دقیقه خواهد بود و تمام قرن بیستم نیز یک سوم ثانیه است. اما قسمت دوم این ثانیه بسیار مهم است و آن چیزی جز قرن بیست و یکم نخواهد بود؛ قرنی که بیش از هر زمان دیگر به دلیل سوءاستفاده از علم در معرض تهدید و خطر است. در این دوره زمانی، فشارهای زیست محیطی ناشی از فعالیت جمعی بشر به فجایعی دامن می‌زند که دامنه تهدید آن بیش از هر خطر طبیعی دیگر خواهد بود.

در دهه‌های اخیر، ما همواره در معرض یک هولوکاست هسته‌ای بوده‌ایم. اگرچه از چنین خطری جان سالم به در برده‌ایم، اما به نظر می‌رسد که بقای ما نتیجه خوش اقبالی ما بوده است. جدای از این خطر، علوم جدید و به ویژه زیست‌شناسی، تهدیدها و خطرهای غیرهسته ای را برایمان به ارمغان آورده‌اند که بی‌شک در نیم قرن آینده بسیار ناگوارتر خواهند بود. در حالی که تسلیحات هسته‌ای به کشور مهاجم امتیازی ویرانگر در برابر هر نوع شیوه دفاعی ممکن می‌بخشد، علوم جدید در کمترین زمان ممکن به گروه‌های کوچک و حتی افراد به نحوی قدرت می‌بخشد که می‌توانند به ابزار اعمال فشار علیه هر جامعه‌ای تبدیل شوند. دنیای به شدت درهم تنیده امروز سخت در معرض تهدیدهای جدید است و آن تهدیدها، خطاها و خطرهای زیستی و مجازی است. دامنه این تهدیدها به حدی است که نمی‌توان از آنها چشم‌پوشی نمود. درواقع، اگرچه نمی‌توان آنها را متوقف ساخت، اما کاستن از سرعت آنها نیز تنها در

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

گروی زیرپا گذاشتن آزادی‌های فردی‌ای است که همواره جزیی از حیات بشر بوده است.

اگرچه برخی منافع بیوتکنولوژی بر همگان هویدا است، اما هیچ تردیدی وجود ندارد که باید در برابر مخاطرات و محدودیت‌های اخلاقی آن به یک توازن دست یافت. روباتیک و نانوتکنولوژی نیز دربرگیرنده نتایجی است که می‌تواند در صورت استفاده نادرست، فاجعه‌بار و حتی با پیامدهایی غیرقابل کنترل همراه گردند.

واقعیت آن است که نه متفکرانی چون ایچ. جی. ولز و نه معاصران وی در پیش‌بینی برجستگی‌ها و نقاط روشن علم قرن بیستم توفیقی نداشته‌اند. قرن حاضر نیز به دلیل احتمال تغییر و تحول عقل و تفکر بشری غیرقابل پیش‌بینی‌تر خواهد بود. هر پیشرفت جدید و غیرمنتظره‌ای می‌تواند به مخاطراتی جدید دامن بزند. حس مسئولیت‌پذیری نیز باید با دانشمندان عجین شود. آنها باید در نحوه به کار بستن یافته‌ها و در انجام آزمایش‌هایشان مراقب و هوشیار باشند و با تمام توان جامعه را از خطرات بالقوه آگاه سازند.

به روایتی، شاید کره زمین یکی از هزاران سیاره مسکونی و دارای حیات باشد، اما در مقابل، شاید هم زیست کره ما تنها سکونت‌گاه منحصر به فرد حیات هوشمند در کهکشان راه شیری باشد. در این صورت، سرنوشت کره زمین شاید اهمیت بیشتری پیدا کند و این همان موضوعی است که در سراسر داستان «توماس رایت» منجم و عارف قرن هجدهمی با عنوان «خلقت آسمانی» انعکاس دارد.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com www.irebooks.com www.omideiran.ir

نگرانی اصلی ما طبیعتاً متوجه سرنوشت نسل حاضر است و اینکه چگونه تهدیدهای پیشِ روی خود را کاهش دهیم. به باور من و شاید کسانی که اندیشه‌ها و عقاید دینی دارند، این مسئولیت بر دوش ما نهاده شده تا از این «نقطه آبی کم‌رنگ» در گیتی محافظت کنیم. چنین باورهایی به نگرش‌هایی محتاطانه درباره نوآوری‌های فنی‌ای که حتی تهدیدی ناچیز برای آینده ما باشد، دامن می‌زند.

مضمون این کتاب بر پایه این باور است که بشر امروز بیش از هر زمان دیگر در معرض خطر و تهدید است. گیتی این توان را دارد تا پایدار بماند، اما آیا بشر این اختیار را دارد تا با رفتارهایش، زمین را همانند روزهای آغازین پیدایش خود عاری از حیات سازد؟ انتخاب برعهده ماست و تنها فرصت ما نیز همین قرن است.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی

www.irtanin.com wwww.irebooks.com www.omideiran.ir

« ایستگاه مطالعه» کتابخانه‌ی کوچکی است در فضای عمومی که مردم عزیز ایران می توانند با مراجعه به آن، کتاب مورد علاقه ی خود را انتخاب کرده و پس از مطالعه، حداکثر پس از پانزده روز به همان ایستگاه، ایستگاههای مطالعه در سراسر کشور و یا هر یک از کتابخانه های عمومی تحت پوشش نهاد کتابخانه های عمومی کشور بازگردانند.خواهشمند است به نکات زیر توجه فرمایید:

نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور

- از نوشتن هرگونه مطلب در کتاب ها خودداری نمایید.
- جهت فراهم آمدن امکان استفاده‌ی تعداد بیشتری از افراد از این منابع، لطفاً درحفظ و نگهداری کتاب‌ها کوشا باشید.
- چنانچه علاقه‌مند به نگهداری کتاب ها برای خود هستید می توانید بابت هر جلد کتاب مبلغ دو هزار تومان به شماره حساب ۱۲۳ به نام موسسه انتشارات کتاب نشر نزد بانک تجارت و یا بانک ملی در کلیه شعب کشور و یا به شماره کارت ملی ۶۰۳۷ ۹۹۱۱ ۹۹۵۱ ۶۵۸۸ و شماره کارت تجارت ۶۲۷۳ ۵۳۹۹ ۹۱۶۶ ۴۴۹۲ به نام موسسه انتشارات کتاب نشر واریز کنید.
- لطفاً نظرات و پیشنهادهای خود را به ویژه در مورد کتاب ها و موضوعات مورد علاقه‌ی خود، در صندوق پایین ایستگاه محل بازگرداندن کتابها قرار دهید.

خبرخوان امید ایران کتابخانه امید ایران کتابخانه صوتی طنین ایرانی