

پیش‌گفتار

پیشه‌ی ایمن‌سازی تابشی فعالیت‌های همیشه روبه‌جلوست. از زمان انتشار ویرایش پیشین این کتاب تاکنون، روش‌های ایمن‌سازی تابش‌های یون‌ساز و غیریون‌ساز، روش‌های محاسباتی، و ملاک‌های برآورده‌شدن استانداردهای ایمنی بسیار تغییر کرده‌اند. این تغییرات در ویرایش چهارم کتاب مقدمه‌ای بر فیزیک بهداشت گنجانیده شده است.

توصیه‌های کمیسیون جهانی حفاظت در برابر اشعه (ICRP)، از همان زمان پیدایش‌شان در ۱۳۰۵ ه. (۱۹۲۶ م.)، پایه‌های علمی استانداردهای ایمن‌سازی تابش‌های یون‌سازی را که واحدهای قانونی کشورها وضع کرده‌اند شکل داده‌اند. این توصیه‌ها معمولن به تدریج سخت‌گیرانه‌تر شده‌اند. با وجود این، توصیه‌های سال ۱۳۸۵ ه. (۲۰۰۶ م.) در اساس همان‌هایی هستند که در ۱۳۶۹ ه. (۱۹۹۰ م.) بودند. تفاوت اصلی این است که توصیه‌های ۱۳۸۵ ه. بر پایه‌ی دانش افزوده‌ای است که از ۱۳۶۹ ه. اندوخته شده است. این تشابه عجیب نیست، چراکه در این مدت هیچ پیامد تابشی مضرّی که در استانداردهای پیشین دیده نشده باشد در میان جمعیت پرتوکاران رخ نداده بود. توصیه‌های نوین کماکان فشار می‌آورند که از هر نوع پرتودهی بی‌مورد پرهیز شود، و این که حتمن همه‌ی پرتوگیری‌ها تا جایی که امکان‌اش هست و عقل حکم می‌کند (با احتساب عوامل اقتصادی و اجتماعی)، پایین نگاه داشته شود. به این ترتیب، یک پرسش منطقی درباره‌ی توصیه‌های ICRP باقی می‌ماند: “چه مقدار ایمنی بس است؟” این پرسش در حوزه‌ای قرار می‌گیرد که دکتر الوین وین‌برگ (Alvin Weinberg) مدیر پیشین آزمایش‌گاه ملی اُک‌ریج (Oak Ridge) آن را فراعلمی (transscience) می‌نامد. مسائل فراعلمی پایه‌ای علمی دارند، اما تنها با علم پاسخ داده نمی‌شوند. ایمنی مفهومی ست ذهنی که تنها با توجه به کاربردش می‌تواند تعبیر شود. سیاست‌های مربوط به بهداشت و ایمنی باید در چارچوب کلی سلامت عمومی اتخاذ شود. ما می‌دانیم، از دیدگاه سلامت عمومی، هر اجتماعی همواره با بیماری‌ها و تهدیدهای بهداشتی‌ای بسیار مواجه است. هزینه‌ی کنترل این تهدیدهای بهداشتی از همان آغاز تشکیل هر اجتماعی بر آن تحمیل می‌شود. چون جامعه منابعی محدود دارد، باید مشخص شود کنترل کدام‌یک از این فراوان تهدیدهای بهداشتی واقعی یا متصور اولویت دارد.

یکی از روش‌ها برای کمی کردن شانس وقوع خطری بالقوه/ارزیابی کمی ریسک (quantitative risk assessment) نامیده می‌شود. در حوزه‌ی ایمن‌سازی تابشی، معمولن با دو نوع خطر سروکار داریم: (۱) خرابی یک سامانه‌ی فنی بزرگ مانند یک نیروگاه هسته‌ای، و (۲) پیامدهای درازمدت تابش‌های سطح پایین. نتایج یک ارزیابی کمی ریسک اغلب تعیین یک تهدید واقعی برای جان یا عضو از بدن دانسته می‌شود، صرف نظر از این که شانس وقوعی که برای این تهدید حساب می‌شود چه قدر کوچک باشد. در هر حال، ارزیابی کمی ریسک محاسباتی است که تقریباً همیشه بدینانه‌ترین مقادیر، و در بسیاری از موارد مقادیری کاملن غیرحقیقی را برای فراسنج‌هایی که اندازه‌اشان چندین عدم قطعیت متفاوت را در خود دارند فرض می‌کند. برای نمونه، جدا از عدم قطعیت‌های آماری، ما ناچاریم از میان چند مدل مختلفی که منطقتن باهم یکسان‌اند یکی را برای خوردن داده‌های آماری مان برگزینیم. یکی از اهداف این ویرایش فراهم کردن زمینه‌ی فنی لازم برای درک محاسبات و استفاده از ارزیابی کمی ریسک برای آسیب‌های تابشی است تا ما را در اختصاص منابع محدودمان یاری دهد.

اگرچه از زمان توصیه‌ی ICRP به بیان کمیت‌های فیزیک بهداشتی برحسب یکاهای MKS (متر- کیلوگرم - ثانیه) دستگاه SI به جای یکاهای سنتی در سامانه‌ی cgs (سانتی‌متر- گرم - ثانیه) سال‌ها می‌گذرد، این تغییر هنوز در همه‌ی کشورها اجرا نمی‌شود. برای نمونه، کمیسیون نظام هسته‌ای آمریکا (NRC) به استفاده از دستگاه یکاهای سنتی در مقررات خود ادامه می‌دهد. به همین دلیل، در این ویرایش کماکان از هر دو دستگاه استفاده کرده‌ایم؛ یکی را داخل پرانتز گذاشته‌ایم.

می‌خواهم به خاطر پیش‌نهادهای مفید افرادی، که بیش‌تر از آنی هستند که نام‌شان ذکر شود، سپاس‌گزاری کنم. من یک سپاس‌گزاری هم به دانشجویان پیشین، و هم کاران فعلی ام بدهکارم؛ به توماس جانسون (Thomas Johnson) برای تألیف فصل ۱۴ و برای مرور متن فصل‌های دیگر، و به همسر ملیسا (Melissa) برای زمانی که به من داد تا بتوانم به این کتاب پردازم.

مقدمه‌ی مترجم

این کتاب، از نظر نگارش، یکی از ناموزون‌ترین کتاب‌هایی است که تاکنون خوانده‌ام؛ و از نظر پوشش مطالب یکی از جامع‌ترین آن‌ها. بدون اغراق موضوعی نیست که به مقوله‌ی حفاظت و ایمنی پرتوی (یا همان فیزیک‌بهداشت) مربوط، و در این کتاب به آن دست‌کم اشاره‌ای نشده باشد. از مقدمات فیزیکی گرفته تا مسائل حفاظتی پرتوهای غیریون‌ساز؛ که پرداختن به این آخری در کتاب‌های این حوزه چندان باب نیست. این حجم زیاد اطلاعات است که شاید در ارائه‌ی مطالب گسیختگی آشکاری پدید آورده است. این گسیختگی، گاهی چنان است که گویی توده‌ای از اطلاعات بی‌نظم و ترتیب برهم‌تنبار شده است. با وجود این، اطلاعات کتاب چنان غنی است که آن را به مشهورترین کتاب مرجع فیزیک‌بهداشت، نه تنها در دانشگاه‌های ایران، که شاید در تمام دانشگاه‌ها تبدیل کرده است.

ویرایش نخست این کتاب را آقایان محمد ابراهیم ابوکاظمی، هوشنگ سپهری، و علی‌رضا بینش ترجمه کرده‌اند و مرکز نشر دانشگاهی آن را منتشر کرده است. این ترجمه را در زمان دانشجویی که می‌خواندم گمان می‌کردم ترجمه‌ای بد است. این گمان با من بود تا این که ویرایش چهارم کتاب را برای ترجمه در دست گرفتم. آن زمان بود که در دل از مترجمین پیشین پوزش می‌خواستم! اکنون ترجمه‌ی ایشان را نه تنها بد نمی‌دانم که شاید آن را از جمله‌ی ترجمه‌های خوب دسته‌بندی کنم. با وجود این، ترجمه‌ی ویرایش چهارم کتاب را بازهم لازم دیدم؛ چرا که مطالب آن، به‌ویژه آن‌جایی که به قوانین و استانداردها بازمی‌گردد، با گذشت حدود سی‌سالی که بین ویرایش‌های اول و آخر فاصله افتاده، بسیار تغییر کرده است. دلایلی دیگر هم برای ترجمه‌ی کتاب داشتم و هنوز هم دارم که یکی نازیبایی چاپ کتاب پیشین است. دیگر این که به هر حال نحوه‌ی نگارش و ادبیات من با دیگری متفاوت است و شاید با سلیقه‌ی بعضی خوانندگان جور باشد.

توضیحاتی در مورد ادبیات و نگارش کتاب

بگذارید کمی بنالم. راست‌اش را بخواهید چند سالی است که هر کتابی با موضوعات فنی را که در دست می‌گیرم لذت نمی‌برم. به نظر می‌رسد مترجمین و مؤلفین این کتاب‌ها دیگر اهمیتی به ادبیات نمی‌دهند. می‌گویم "دیگر"، چون پیش‌تر چنین نبود یا کم‌تر بود. سبک

نگارشِ نوشتگانِ فنی هر روز از ادبیاتِ ما بیش‌تر فاصله می‌گیرد. گویی ادبیات تنها مختصِ ادیبان و شاعران است و دیگران از آن بی‌نیازند. متونِ فنی بی‌روح و بی‌شخصیت شده‌اند و اصلن نمی‌شود از نوشته به نویسنده‌اش پی برد. البته این کم‌بود بخشی به فقرِ واژگانِ فنی بازمی‌گردد؛ اما این همه‌اش نیست. بخشی نیز به بی‌توجهی ادیبان و نیز نگارندگانِ این متون بازمی‌گردد. ادبیات تنها برای نوشتنِ شعر یا داستان نیست. ادبیات برای نوشتنِ نامه‌های اداری، گزارش‌ها و مقاله‌های علمی و فنی، و کتاب‌های فنی نیز هست. من در ترجمه و نگارشِ کتاب سعی کرده‌ام در حدِ سوادِ خود به نکات ادبی نیز توجه کنم. (کاش باب نقدِ ادبی کتاب‌های فنی به زبانِ فارسی، چه ترجمه و چه تألیف گشوده شود.)

از این گذشته، نکات دیگری هم درباره‌ی این ترجمه هست که باید به آن‌ها اشاره کنم. - وقتی دانشجو بودم همیشه می‌خواستم بدانم وقتی که فلان دانشمند بهمان کار را انجام می‌داده است ما در ایران چه می‌کرده‌ایم، به این خاطر تاریخ‌های میلادی را به هجری تبدیل می‌کردم. در این کتاب هم طبقِ عادتِ چنین کرده‌ام و تاریخ‌های میلادی و هجری را در کنار هم ذکر کرده‌ام.

- من در نوشتن به نزدیکیِ گویش به نوشتارِ معتقدم و نیز سادگی در خواندن نه در نوشتن. چون یک متن را یک بار کسی می‌نویسد و ممکن است صدها نفر آن را بخوانند. برای نمونه، به نظرِ من باید تمام حروفِ هم‌صدا مانندِ ز، ذ، ض، ظ با یک نماد مثلن "ز" نوشته شود. (البته من جسارت انجام‌اش را نداشتم) این استدلال که با این ساده‌سازی ارتباطِ نسل‌های بعد را با منابع فرهنگی گذشته‌امان قطع می‌کنیم پذیرفته نیست؛ مانند این است که بگوییم ما کماکان باید به خطِ میخی می‌نوشتیم تا همگی بتوانیم کتیبه‌های باستانی را بخوانیم. اصرار بر حفظِ این پیچیدگی‌های بی‌دلیل، زبانِ فارسی را یک زبانِ بی‌منطق در نوشتن جلوه می‌دهد و ممکن است در نهایت عقلِ جمعی به فکر تغییرِ کاملِ حروفِ آن بیفتند. آن‌چه که در ترکیه اتفاق افتاده است. اگر با آموزشِ کودکانِ کلاسِ اولی سروکار پیدا کنید خواهید دید که چه‌گونه بی‌منطق‌بودنِ شما را با نگاه‌شان حالی‌تان می‌کنند.

- نویسندگانِ کتابِ سطحِ ریاضیاتِ خوانندگان را پایین‌تر از آن‌چه واقعن در ایران هست فرض کرده، و در نوشتنِ جزئیاتِ عملیاتِ ریاضی امساک نکرده‌اند. من در مواردی این عملیات را حذف کرده‌ام تا از به‌هم‌ریختنِ تمرکزِ خواننده‌ای با مشخصاتِ یک دانشجوی فنی ایرانی جلوگیری کنم.

- این کتاب، از آن جا که در امریکا نوشته شده است، اولویت را معمولن به یکاهای قدیمی می‌دهد؛ هرچند خوش‌بختانه همه‌جا بلافاصله یکاهای جدید و SI را هم ذکر می‌کند. من این ترتیب را برای انطباق با آنچه در ایران و سازمان‌های بین‌المللی رایج است تغییر داده‌ام.

- بعضی از بخش‌های کتاب را من گمان کردم که می‌توانم با ادبیاتی به‌تر از نگارندگان بنویسم؛ پس چنین کردم. این بخش‌ها را با (*) مشخص کرده‌ام. البته در محتوای علمی متن به‌هیچ‌عنوان تغییری نداده‌ام؛ به‌ویژه جایی که عدد و رقمی ذکر شده باشد.

- معادل انگلیسی واژه‌های فارسی‌ای را که برگزیده‌ام وقتی برای نخستین بار در متن آمده است در پاورقی ذکر کرده‌ام. برای مراجعات بعدی نیز واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی و فارسی به انگلیسی به‌نسبت کاملی تدارک دیده‌ام.

تقدیر و تشکر

برای ترجمه‌ی این کتاب از بعضی از دوستان و هم‌کاران‌ام کمک گرفته‌ام. از همه‌ی آن‌ها بسیار سپاس‌گزارم:

- آقای مهران طاهری به‌خاطر بازخوانی فصل ششم کتاب؛

- آقای منصور جعفری‌زاده به‌خاطر بازخوانی و مطابقت دقیق ترجمه‌ی فصل نهم با متن اصلی؛

- آقای احمد اشراقی که بخشی از ترجمه‌ی فصل دهم را در اختیارم قرار دادند و از آن استفاده کردم؛

- خانم ژیلا کریمی به‌خاطر بحث‌ها و راهنمایی‌هایشان در مورد فصل یازدهم؛

- خانم دلنواز فرودین به‌خاطر بازخوانی دقیق فصل چهاردهم؛

- خانم نگین اسمعیل‌پور بزاز (همسرم) به‌خاطر کمک‌شان در ترجمه‌ی متون و اصطلاحات پزشکی به‌ویژه در فصل هفتم؛

- آقای محمدرضا کاردان که ترجمه‌ی کتاب را به من پیش‌نهاد دادند؛

- خانم فیروزه‌ی ناظری به‌خاطر هم‌کاری‌هایشان در محل کارم؛

- آقای امیر موافقی به‌خاطر تشویق‌هایشان به‌ویژه هنگام دل‌سرد شدن‌هام؛

- آقای محسن حسن‌وند به‌خاطر بحث‌هایی که در مورد ترجمه باهم داشته و داریم. نظرات ایشان همیشه قابل‌اعتناست.

- همه‌ی دوستان دیگری که به نحوی در ترجمه‌ی کتاب مرا یاری کردند؛ ...

و نیز

از انگشتانم که سلامت‌شان را به‌خاطر تایپِ طاقت‌فرسای این متن از دست دادند!
همه‌ی این دوستان در کارشان متخصص‌اند و اگر ایرادی در کار هست به پافشاری‌ها و
لجاجت من مربوط می‌شود. سپاس‌گزار خواهم شد از هر کس این ایرادها را در این ترجمه
ببیند و از طریق ایمیل ayoubbanoushi@yahoo.com به من اطلاع دهد.

ایوب بنوشی

تهران، فروردین ۱۳۹۴