

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فناوری نانو در سلاست، اḥṣā' و محیط زیست (HSE)

تألیف:

دکتر رضا ایززاده

استادیار دانشگاه صنعتی خاتم الانبیا (ص)

با همکاری:

دکتر سمیرا صدرخانلو



دانشگاه صنعتی خاتم الانبیا (ص) تبریز

سرشناسه	: علیزاده، رضا، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: فناوری نانو در سلامت، ایمنی و محیط زیست HSE / تالیف رضا علیزاده.
مشخصات نشر	: تهران: سیمای دانش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۶ص.
شابک	: 978-600-120-267-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: نانو تکنولوژی
موضوع	: نانو تکنولوژی -- جنبه های بهداشتی
موضوع	: نانو تکنولوژی -- جنبه های زیست محیطی
موضوع	: نانو تکنولوژی -- خطر سنجی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵ ف۷۸ع/۱۷۴/TV
رده بندی دیویی	: ۵/۶۲۰
شماره کتابساز	: ۴۲۰۷۵۷۵

فناوری نانو در سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

تألیف:	علیزاده، رضا
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	انتشارات آذر
نوبت چاپ:	اول/۱۳۹۵
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
صفحه آرایی:	مؤسسه مهراد - مجتبی نوری
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
مطبع:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۲۶۷-۴
قیمت:	۱۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب- ابتدای خیابان ۱۲ فروردین

پلاک ۳۱۸- تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹

فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵

انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰

کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱

کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

مقدمه نویسنده

نانوفناوری تحقیقات و فناوری در سطوح اتمی، مولکولی و ابر مولکولی در محدوده ۱ تا ۱۰۰ نانومتری است. آگاهی جهانیان از توانایی‌های این فناوری جدید رقابت شدیدی را در زمینه‌های علمی و پژوهشی برانگیخته و منابع انسانی و مالی گسترده‌ای را به سوی تحقیقات دانشگاهی و صنعتی در این حوزه هدایت نموده است. بسیاری از کشورها در این اندیشه‌اند که بر خلاف زمینه‌های قبلی علوم نوین (مانند زیست فناوری، مهندسی ژنتیک و فناوری اطلاعات) این بار قطار موفقیت را از دست نداده و توانایی لازم را در زمینه‌های گوناگون نانوفناوری بدست آورند.

هنگامی مردم درباره فناوری نانو فکر می‌کنند و در دنیای این فناوری پیشرفته عمیق می‌شوند، تصاویر روبات‌های بسیار کوچک و یا انجام عمل‌های جراحی پیشرفته در ذهن آنها نقش خواهد بست. با استفاده از نانو و دستکاری مواد در مقیاس اتمی و مولکولی یک میلیارد متر هر چیزی دستخوش تغییر خواهد شد. نانوفناوری یک محدوده مهم از تحقیقات علمی چند رشته‌ای است که در آینده نزدیک جهانی خواهد شد. نانوشیمی بخشی از این فناوری است که به چگونگی ساخت ترکیبات جدید می‌پردازد. تاکنون شیمیان مواد بی شماری مانند داروها، پلاستیک‌ها، شیشه‌ها، منسوجات، رنگ‌ها، مواد منفجره، لیزرهای تمام، کربنای تقویت کننده خاک، صفحه‌های خورشیدی، پوشش‌ها و سوخت‌ها را که تأثیر گسترده‌ای روی زندگی انسان‌ها بر جا نهاده است را تولید کرده اند، اکنون نیز شیمیدانان دنیا را با طیف وسیعی از نانو مواد مورد در حل بحران‌های زیست محیطی، انرژی، سلامت، پزشکی و ایمنی روبرو ساخته اند. این فناوری نوین رزبان شیمی سنتی و علوم فیزیک، زیست شناسی و مهندسی را در هم شکسته و یک مجموعه چندرشته‌ای نانو مقیاس را به منظور کمک در بهسازی محیط زیست و ارتقای سلامت و ایمنی انسان‌ها خاں کرده است. در طی پانزده سال گذشته و از زمانی که دانشمندان چگونگی ساخت انواع مواد یا گروه‌ها را در واحدهای ساختمانی را در مقیاس نانو تجربه نمودند شیمی نانومواد ظهور یافت. در روش‌های خود ساز مولکولی ایجاد ساختارهای هندسی جدید به کمک روش شیمیایی بالا به پایین انجام می‌شود.

هم اکنون از شیمی سنتزی برای ساخت واحدهای ساختمانی مواد بسیار سیال نانو و با اندازه، شکل، ترکیب، ساختار سطح و عملکرد خاص استفاده می‌شود که می‌تواند در جای خود به کمک باشد. علاوه بر این از آنجایی که خواص نانومواد از ترکیب خصوصیات اندازه، شکل و سطح این واحدهای ساختمانی مجزا به وجود می‌آید، شیمیدانان به طور فزاینده‌ای قادر به سنتز مواد ساخته شده پایین به بالا خواهند بود.

جدا از این تحقیقات، روند رو به رشدی در علوم و تجارت مرتبط با حوزه HSE مشاهده می‌شود که محصولات تجاری جدیدی بر پایه نانوشیمی و همچنین ورود شرکت‌ها و کارخانه‌های تولیدکننده این مواد به این حوزه نسل جدیدی از نانومواد را پایه گذاری نموده‌اند.

علاقه فراوانی برای سرمایه گذاری در این حوزه از نانوفناوری ایجاد شده بطوری که در کشورهای آمریکا، روسیه، کانادا، چین، ژاپن، هند، کره و اتحادیه اروپا سرمایه‌گذاری تحقیقاتی به بلیون‌ها دلار

رسیده است. البته بیشتر آنچه که به عنوان نانوفناوری در بازارهای جدید به فروش می‌رسد همان فناوری مواد تولید شده در گذشته است که منجر به ایجاد صنعت نانوفناوری بر پایه نانولوله‌های کربنی با نانوسیم‌ها شده است. در دهه ۱۹۹۰ کلمات کلیدی پروژه‌های تحقیقاتی عبارت بود از کلمات: سبز، دوستدار محیط زیست و توان عملیاتی، در سال‌های بعد آن این کلمات به ایروملکول، کوچک سازی و حد واسطها تغییر پیدا کرد و اکنون نیز کلمه کلیدی نانو می‌باشد.

اگر کلمه نانو را تنها بر اساس مقیاس آن تعریف کنیم به این معنی است که همه شیمی‌دانان در حوزه نانوشیمی فعالیت می‌کنند و بسیاری از دانشمندان دیگر حوزه‌ها نیز نتایج تحقیقات خود را بر روی هرچیز کوچک مقیاسی با عنوان نانو ارائه می‌دهند. در حالی که اغلب آنها با نانوفناوری واقعی ارتباط ناچیزی دارد. به عنوان نمونه اندازه گیری جابه‌جایی‌های بال حشرات در مقیاس نانومتر و یا نمایش تصویفی بوکریستالهای نمونه‌های زیستی (کریستالیت‌ها) تحقیقات نانویی نمی‌باشند و همچنین کاتالیزوری آنزیمی با عرض چند نانومتر یا بازدارنده‌های آنزیمی نانوکاتالیزور نیستند.

از دستاوردهای فناورانه نانو در محیط زیست می‌توان به تولید الکتریسته پاک از انرژی خورشیدی با استفاده از سلول‌های خورشیدی فتوولتایی جدید اشاره کرد که الکتریسته را به ازای هر وات با قیمت ۰/۱۰ دلار تولید می‌کند. به اقیامت الکتریسته تولیدی بوسیله ارزانترین سوخت فسیلی یعنی زغال سنگ برابری می‌کند. بنابراین دیگر نیاب نانو فقط برای دریافت بودجه (به خصوص بعد از بحران اقتصادی جهانی) از بین رفته است و همراه گذران آگاهانه تر فناوری‌ها و شرکت‌های همکار خود را انتخاب می‌کنند. در هر حال جوامع به منظور مقابله با مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی نیاز به فناوری‌های پیشرفته‌ای دارند که در مسائل وسیع‌تر نیازهای کلخانه‌ای مانند کربن دی اکسید را در اتمسفر کاهش داده و به طور همزمان قابلیت‌های نیازمندی‌های جمعیت در حال رشد را با ساخت محصولات نوین افزایش دهد. در راستای تجاری سازی نانو، به‌د موثر در حوزه‌های سلامت، محیط زیست و ایمنی باید نکات مهمی را در مورد اثرات جانبی و ممانعت از این فناوری در نظر داشت.

این کتاب به نقش نانوفناوری در تأمین نیازهای انسان در زمینه سلامت، محیط زیست، سلامت و ایمنی می‌پردازد و با ذکر نمونه‌هایی از فناوری‌ها و ابداعات این حوزه تصویری کلی و روشن از نانوفناوری و اثرات آن بر HSE را در ذهن خواننده نمایان می‌سازد. بر خود لازم می‌دانم که در زحمات استادان عزیزم آقای دکتر مجید عباس‌پور استاد تمام دانشگاه صنعتی شریف، آقای دکتر سیف‌الله ایللی استاد تمام دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی که ورود اینجانب در حوزه نانو با هدایت و راهنمایی بی‌دریغ ایشان بوده است و همچنین از همیاری استاد گرامی ام‌پروفیسور هاشم رفیعی تبار که امید حرکت در این حوزه نوین علمی را مشوقانه در وجودم ایجاد کرد، قدردانی نمایم. بر دست‌ان پدیر عزیزم آقای محمدرضا علیزاده آموزگار پیشکسوت کشور که عمری را در راستای تعلیم و تربیت فرزندان این سرزمین صرف نموده‌اند بوسه می‌زنم. مطالعه این کتاب به دانشجویان رشته‌های مختلف محیط زیست، HSE، بهداشت، پزشکی و همچنین تصمیم‌گیرندگان سطوح مختلف محیط زیست و سلامت توصیه می‌شود.

دکتر رضا علیزاده

استادیار دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء (ص)

زمستان ۱۳۹۴

فهرست مطالب

۷	فصل اول- نانو و بهسازی محیط زیست.....
۷	۱-۱ مواد و سیستم‌ها.....
۸	۱-۱-۱ نانو حسگر.....
۹	۱-۱-۲ غبار هوشمند.....
۱۰	۱-۱-۳ نانو حسگر گازی.....
۱۱	۱-۱-۴ نانو فیلتر.....
۱۴	۱-۱-۵ نانو پریش.....
۱۵	۱-۱-۶ نانو سرامیک.....
۱۶	۱-۱-۷ نانو کاتالیزور.....
۱۷	۱-۱-۸ نانو لوله های کربنی.....
۱۷	۱-۱-۹ نانو پلیمرهای متخلخل.....
۲۰	۱-۲ نانو، گیاه پزشکی و کشاورزی دقیق.....
۲۰	۱-۳ زمینه‌های زیست محیطی با کاربری نو در ایران.....
۲۳	۱-۴ محیط زیست ایران.....
۲۵	فصل دوم- نانو و سلامت.....
۲۵	۱-۲ نانو پزشکی.....
۲۸	۲-۲ اورژانس.....
۲۹	۳-۲ نانو زیست ژل و سلامت.....
۳۰	۴-۲ مواد آرایشی بهداشتی.....
۳۴	۵-۲ ارتوپدی.....
۳۶	۶-۲ سلامت.....
۳۹	فصل سوم- نانو و انرژی.....
۳۹	۱-۳ انرژی خورشیدی.....
۴۵	۲-۳ نانو و انرژی خورشیدی.....
۴۹	۳-۳ توسعه انرژی خورشیدی.....
۵۲	۴-۳ تولید انرژی هیدروژنی.....
۵۶	۵-۳ پایان عصر موتورهای احتراق داخلی.....
۵۸	۶-۳ باتری نانویی.....
۶۳	۷-۳ پیل سوختی بیولوژیکی.....
۶۵	۸-۳ ساختار عمومی پیل‌های سوختی.....

۷۱	فصل چهارم- نانو و داروسازی.....
۷۱	۱-۴ داروسازی پاک.....
۷۴	۲-۴ کاتالیزور سل- ژل.....
۷۹	۳-۴ نانو زیست ژل و داروسازی.....
۸۴	۴-۴ نانو کاتالیزورها و داروسازی.....
۸۹	فصل پنجم- نانو و ایمنی.....
۸۹	۱-۵ فناوری قابل کنترل نانو.....
۹۱	۲-۵ سم شناسی نانومواد.....
۹۳	۳-۵ نانومواد، تدار ایمنی و محیط زیست.....
۹۳	۳-۵-۱ ترکیبات نانو دار.....
۹۴	۳-۵-۲ پوشش زیستی.....
۹۴	۳-۵-۳ نانومواد سبز.....
۹۵	۴-۵ شناسایی خطرات و کمینده های آن.....
۹۷	فصل ششم- ترکیبات نانویی سبز.....
۹۷	۱-۶ ابعاد نانو مواد.....
۹۸	۲-۶ رویکرد شیمی به نانوفناوری.....
۱۰۰	۳-۶ شناسایی روش های شیمیایی.....
۱۰۵	۴-۶ تولید نانومواد.....
۱۰۶	۵-۶ توسعه نانومواد.....
۱۰۸	۶-۶ فعالیت مولکولها با فلز.....
۱۱۱	۷-۶ کاتالیزور ناهمگن نوین.....
۱۱۳	۸-۶ فلزات کایرال.....
۱۱۵	۹-۶ نانو پوششهای عامل دار.....
۱۲۳	۱۰-۶ منسوجات چندعاملی.....
۱۲۳	۱۱-۶ محافظت از بناهای تاریخی.....
۱۲۴	۱۲-۶ محافظت از کالاهای در برابر نور.....
۱۲۹	منابع.....