



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران

۲۲۳۹۰

چاپ اول

۱۳۹۶

INSO
22390
1st.Edition

2018

Identical with
IEC/ TS 62844:
2016

فناوری نانو- راهنماهایی برای ارزیابی کیفیت
و ریسک در محصولات الکترونی نانوپدید



دارای محتوای رنگی

**Nanomanufacturing –Guidelines for quality
and risk assessment for nano- enabled
electrotechnical products**

ICS: 07.120

استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۳۹۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۱۶۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بندیک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین ومقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنهارجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران رابه عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهای یکه مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهای ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها پایش میکند. ترویج افزاره بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«فناوری نانو- راهنماهایی برای ارزیابی کیفیت و ریسک برای محصولات الکتروفنی نانو پدید»

رئیس:

نجدی، اردشیر

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سمت و/ یا محل اشتغال:

مدیر TQM- شرکت صنعتی پارس خزر

دبیر:

نقوی جورشری، فسانه

(کارشناسی ارشد مهندسی برق- الکترونیک)

کارشناس مسئول- اداره کل استاندارد استان گیلان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حسین زاده، سجاد

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس تجزیه و تحلیل - دیسپاچینگ توزیع برق شرق گیلان

رجبی، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مدیریت سیستم

کارشناس استاندارد و مدرس - دانشگاه غیرانتفاعی احرار

و بهره وری)

عضو مستقل

رجبی، حامد

(دکتری مهندسی مکانیک)

کارشناس توسعه سخت افزار- شرکت ارتباطات بارقه پردیس

رضوی، سید فرخ

(کارشناسی ارشد مهندسی برق- الکترونیک)

استادیار- دانشگاه تهران

راضی آستارایی، فاطمه

(دکتری فیزیک)

عضو هیأت علمی- دانشگاه آزاد اسلامی

صدیق ضیابری، سید علی

(دکتری مهندسی برق - الکترونیک)

عضو هیئت علمی- دانشگاه صنعتی شریف

کاوهوش، زهرا

(دکتری مهندسی برق- الکترونیک)

ویراستار:

سیفی، مهوش

(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

کارشناس استاندارد- نایب رئیس کمیته فنی متناظر فناوری نانو

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ تعاریف، اصطلاحات و اصطلاحات کوتاه‌نوشت‌ها
۱	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۲-۳ اصطلاحات کوتاه‌نوشت‌ها
۶	۴ ارزیابی کیفیت، و ریسک
۶	۱-۴ الزامات کلی
۶	۲-۴ مدل ارزیابی
۱۱	۳-۴ روش‌های تجزیه و تحلیل
۱۱	۵ الزامات کلی و ارزیابی کیفیت و ریسک برای محصولات NE
۱۱	۱-۵ کلیات
۱۱	۲-۵ شرایط برای کاربرد در محصولات NE
۱۱	۳-۵ فرآیند مدیریت ریسک برای محصولات NE
۱۱	۴-۵ عملکرد ضروری
۱۲	۵-۵ عمر مفید مورد انتظار
۱۲	۶-۵ ایمنی برای محصولات NE
۱۲	۷-۵ قطعات محصول NE در تماس با شخص
۱۲	۸-۵ اجزاء محصولات NE
۱۲	۹-۵ الزامات عمومی آزمون
۱۲	۶ الزامات ویژه ارزیابی برای محصولات NE
۱۲	۱-۶ کنترل محیط زیست، سلامت و ایمنی (EHS) نانومواد

صفحه	عنوان
۱۳	۲-۶ کنترل کیفیت کلی
۱۳	۳-۶ کنترل ریسک کلی
۱۴	پیوست الف (آگاهی دهنده) رویکرد کلی و منطقی
۱۶	پیوست ب (الزامی) راهنمای کلی برای اعلامیه ذی نفع
۱۷	پیوست ج (آگاهی دهنده) راهنمای کلی برای تعیین شاخص‌های هم‌بستگی
۲۳	پیوست د (آگاهی دهنده) مراحل ساخت اعلامیه ذی نفعان
۲۶	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری نانو- راهنمایی برای ارزیابی کیفیت و ریسک برای محصولات الکترونی نانو پدید» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در پنجاه و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به‌استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC/TS 62844: 2016, Guidelines for quality and risk assessment for nano- enabled electrotechnical products

مقدمه:

صنعت نانو با فناوری و محصولات بسیار نوآورانه سروکار دارد. برای اطمینان از عملکرد آنها و ارزیابی ریسک‌ها، یک سامانه قابل اعتماد کیفیت، زیست محیطی، بهداشت حرفه‌ای و ایمنی برای شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان صنایع نانو مورد نیاز است. پایش و اندازه‌گیری تمام پارامترهای مرتبط با نانومواد و در نتیجه شناسایی عدم انطباق در محصولات حاوی آن‌ها و خطرات مرتبط با آن، ساده نیست. یک روش ارزیابی نظام‌مند عملی برای اجرای آن در تولید انبوه صنعتی، برای ساده سازی فرآیندهای نظارتی و اطمینان از کیفیت محصولات و انطباق محصولات با استانداردهای بهداشتی، شغلی و محیطی مورد نیاز است.

لازم است که در ابتدا کیفیت را در قالب پارامترها یا مشخصه‌های مربوط به کاربرد، که از یک محصول به محصول دیگر متفاوت است، تعریف کنیم. هرچند شناسایی مشخصه‌های مرتبط و اعمال این پارامترها برای کاربرد آن‌ها بی اهمیت نیست. همین امر برای شناسایی جنبه‌های زیست محیطی و بهداشت و ایمنی صدق می‌کند، همانگونه که به‌عنوان مثال برای استاندارد ملی ایران- ایزو 4001¹ [1] برای جنبه‌های زیست محیطی مورد نیاز است.

این استاندارد از یک مدل مرجع برای ارائه یک چارچوب سطح بالا استفاده می‌کند، اما به جزئیات جنبه‌های مدیریتی^۲ EHS، برای شناسایی و توسعه نیازهای ذی‌نفعان، از رابطه ورودی‌ها مثل فناوری اندازه‌گیری، به خروجی‌هایی مانند مشتری و نتایج کسب و کار اشاره ندارد. این استاندارد به‌عنوان یک راهنمای مدیریت فناوری نانو، نه برای جزئیات عملیات EHS، طراحی شده‌است. هرچند، کاربران را تشویق می‌کند که روش‌های شناخته شده EHS را در نظر بگیرند و شرایط ویژه‌ای را برای فناوری نانو لحاظ کنند. همچنین ارتباط میان همه ذی‌نفعان را تقویت می‌کند. علاوه بر این، می‌توان از آن برای توسعه استانداردهای تخصصی برای حمایت از سناریوهای خاص استفاده کرد. هدف از این استاندارد این است که ملاحظات و الزامات کلی برای ارزیابی کیفیت و ریسک مربوط به محصولات برقی با نانوپدید را مشخص کند و به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه استانداردهای ویژه محصول به‌کار رود.

۱- اعداد داخل کروشه به کتاب‌نامه اشاره می‌کنند.

فناوری نانو- راهنماهایی برای ارزیابی کیفیت و ریسک برای محصولات الکترونی نانوپدید

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، یک روش توصیه شده را برای شناسایی پارامترهای مرتبط با نانومواد، همچنین راهنماهایی کلی برای اجرای ارزیابی کیفیت و ارزیابی محیط/سلامت/ایمنی برای محصولات الکترونی نانوپدید/نانو بهبود ارائه می‌دهد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مرجع الزامی زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۳۲۴۵:۱۳۸۹، مدیریت ریسک- اصول و رهنمودها

۳ تعاریف، اصطلاحات و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ تعاریف و اصطلاحات

برای اهداف این استاندارد، تعاریف و اصطلاحات زیر به کار می‌رود. پایگاه داده‌های واژه‌شناسی در ISO و IEC برای استفاده در استانداردسازی در آدرس‌های زیر محفوظ است:

- الکترو فیلد IEC : در <http://www.electropedia.org/> در دسترس است.

- جستجوگر آنلاین ISO : در <http://www.iso.org/obp> در دسترس است.

۱-۱-۳

نانو مقیاس

nanoscale

محدوده طول با اندازه تقریباً ۱ nm تا ۱۰ nm است.

[منبع: به زیربند ۱-۲ از استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴ مراجعه شود]

۲-۱-۳

نانوماده

nanomaterial

ماده‌ای که هر بعد خارجی آن نانو مقیاس است یا ساختار داخلی یا ساختار سطح آن نانو مقیاس می‌باشد.

[منبع: به زیربند ۲-۴ از استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴ مراجعه شود]

۳-۱-۳

نانو شیء

nano-object

ماده‌ای که یک، دو یا سه بعد خارجی آن نانومقیاس است.

[منبع: به زیربند ۲-۲ از استاندارد ISO TS 27687:2008 مراجعه شود]

۴-۱-۳

ماده نانوساختاری

nanostructured material

ماده‌ای که شامل نانوساختار داخلی یا نانوساختار سطحی می‌باشد.

[منبع: به زیربند ۲-۷ از استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴ مراجعه شود]

۵-۱-۳

نانوذره

nanoparticle

نانوشیء که هر سه بعد آن نانومقیاس است.

[منبع: به زیربند ۱-۴ از استاندارد ISO TS 27687:2008 مراجعه شود]

۶-۱-۳

نانوصفحه

nanoplate

نانوشیء که یک بعد خارجی آن نانو مقیاس و دو بعد خارجی دیگر آن خیلی بزرگتر است.

[منبع: به زیربند ۲-۴ از استاندارد ISO/TS 27687:2008 مراجعه شود]

۷-۱-۳

نانولیف

nanofibre

نانوشیء که دو بعد خارجی آن مشابه و نانو مقیاس بوده و سومین بعد آن خیلی بزرگتر است.

[منبع: به زیربند ۳-۴ از استاندارد ISO/TS 27687:2008 مراجعه شود]

۸-۱-۳

نانوپدید

nano-enabled

ارائه کننده عملکرد یا کارآیی که فقط با فناوری نانو امکان پذیر است.

[منبع: به زیربند ۱۵-۲ از استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴ مراجعه شود]

۹-۱-۳

نانو بهبود

nano-enhanced

ارائه کننده عملکرد یا کارآیی که توسط فناوری نانو، تشدید یا اصلاح شده است.

[منبع: به زیربند ۱۶-۲ از استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴ مراجعه شود]

۱۰-۱-۳

سازمان

organization

شخص یا گروهی از افراد که دارای عملکرد مخصوص به خود با مسئولیتها، اختیارات و ارتباطات لازم برای رسیدن به اهدافشان می باشند.

یادآوری ۱ - مفهوم سازمان شامل ولی نه محدود به تک معامله گر، شرکت، شرکت سهامی، تجارت خانه، سرمایه گذار، متخصص، شرکاء، خیریه، مؤسسه، یا بخشی یا ترکیب آن ها، خواه با هم یکی شده یا نه، اعم از دولتی یا خصوصی می باشد.

[منبع: به زیربند ۴-۱-۳ از استاندارد ایران- ایزو ۱۴۰۰۱ مراجعه شود]

۱۱-۱-۳

محیط

environment

محیطی که سازمان در آن عمل می کند و شامل هوا، آب، زمین، منابع طبیعی، گیاه، جان داران، انسان ها و ارتباطات بین آن ها است.

[منبع: به زیربند ۱-۲-۳ از استاندارد ایران- ایزو ۱۴۰۰۱ مراجعه شود]

۱۲-۱-۳

جنبه زیست محیطی

environmental aspect

بخشی از فعالیت ها یا محصولات یا خدمات سازمان که بر محیط اثر داشته یا می توانند با آن تعامل داشته باشند.

[منبع: به زیربند ۲-۲-۳ از استاندارد ایران- ایزو ۱۴۰۰۱ مراجعه شود]

۱۳-۱-۳

اثرات زیست محیطی

environmental impact

تغییر محیط، چه مضر یا سودمند، که به طور کامل یا جزئی از جنبه های زیست محیطی سازمان نتیجه شود.

[منبع: به زیربند ۴-۲-۳ از استاندارد ایران- ایزو ۱۴۰۰۱ مراجعه شود]

۱۴-۱-۳

ذی نفع

stakeholder

شخص یا گروهی که در هر تصمیم یا فعالیت یک سازمان منتفع می شود.

[منبع: به زیربند ۲۰-۲ از استاندارد ISO 26000:2010 مراجعه شود]

مدل مرجع

reference model

چارچوبی مفهومی برای درک روابط مهم بین موجودیت‌های محیط، و برای گسترش استانداردهای سازگار یا ویژگی‌های پشتیبانی کننده آن محیط است.

یادآوری ۱ - همانطور که در OASIS (سازمان پیشرفت استانداردهای ساختاراطلاعات) اشاره شد.

<https://www.oasis-open.org/committees/soa-rm/faq.php>.

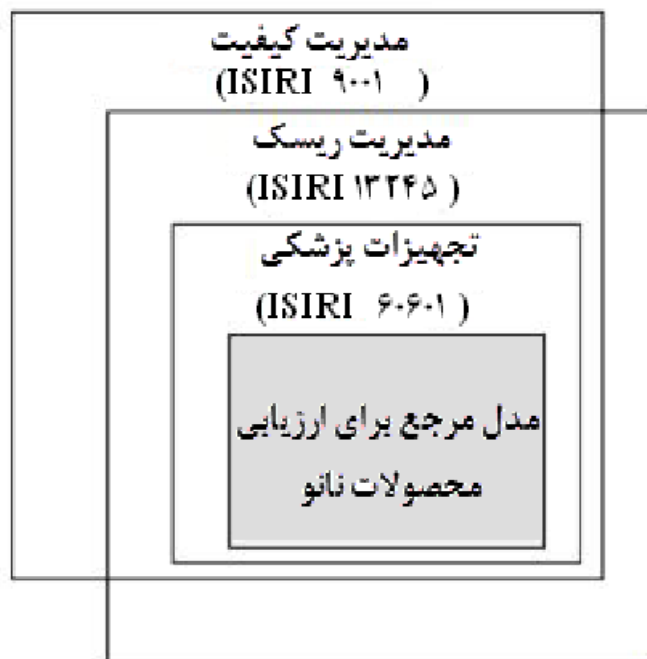
۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

CNT	carbon nanotube	نانولوله کربنی
EHS	environment, health and safety	محیط، سلامتی و ایمنی
HOQ	House of Quality	خانه کیفیت (روش)
NE(product)	nano-enabled/nano-enhanced electrotechnical	نانو پدید/ نانو بهبود الکترونی (محصول)
PRM	performance reference model	مدل مرجع عملکرد
QFD	quality function deployment	توسعه کارکرد کیفیت

۴ ارزیابی کیفیت و ریسک

۱-۴ الزامات کلی

برای انتخاب مناسب‌ترین و مرتبط‌ترین ویژگی‌های یک محصول خاص نانو که باید توسعه یابد، ارزیابی‌های کیفیت و ریسک نیاز به یک چارچوب مناسب برای ارائه برخی دستورالعمل‌ها دارد. یک مدل مرجع، یک چارچوب مفهومی با ویژگی‌های سطح بالایی که در معماری سامانه است، و یک مدل ارزیابی مناسب برای طیف گسترده‌ای از محصولات نانو می‌باشد. توصیه می‌شود چارچوب مفهومی کیفیت و ریسک پیشنهاد شده مطابق با استانداردهای ایران- ایزو ۹۰۰۱ [5] و استاندارد ایران- ایزو ۱۳۲۴۵ باشد. برای محدوده تولید محصول ویژه، این چارچوب با هر گروه استاندارد محصول موجود سازگار باشد. شکل ۱ مثالی از مدل مفهومی حاکم بر یک افزاره نانو را نمایش می‌دهد. این شکل نشان می‌دهد که چگونه یک محتوای استاندارد گسترده از مدل مفهومی می‌تواند برای تأمین الزامات کیفیت، ریسک و عملکرد مورد استفاده قرار داد.



شکل ۱- محتوای گسترده‌تر استاندارد از مدل مفهومی حاکم بر یک دستگاه نانو مواد

۲-۴ مدل ارزیابی

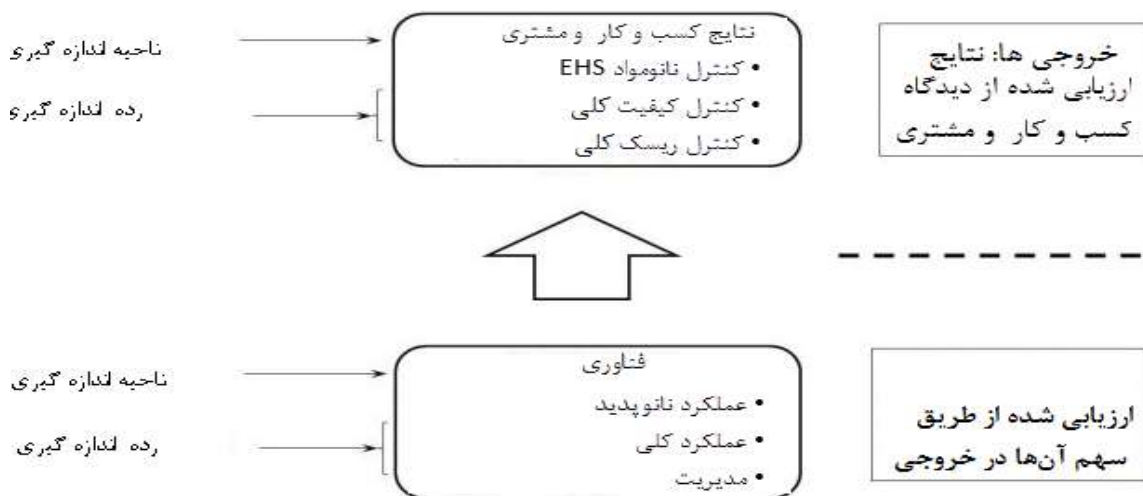
۱-۲-۴ کلیات

مدل مرجع پیشنهادی یک مدل مرجع عملکردی (PRM) ساده شده است. مدل PRM چارچوبی برای ارزیابی عملکردی است که خروجی مشترک محصولات نانو را اندازه‌گیری می‌کند. ساختار PRM طوری طراحی شده است که به‌طور واضح رابطه علت و معلول بین ورودی‌ها و خروجی‌ها را بیان کند. این PRM با

استفاده از ناحیه اندازه‌گیری، طبقه‌بندی، گروه‌بندی و سلسله مراتب شاخص‌ها بیان شده‌است. این مدل بازتاب چگونگی ارزش‌گذاری به‌عنوان ورودی‌ها (مانند ارزیابی فناوری) و استفاده از آن برای ایجاد خروجی‌ها (مانند نتایج مشتری و کسب‌وکار) را نشان می‌دهد. شکل ۲ ساختار PRM را نشان می‌دهد. شکل ۳ چارچوب PRM برای محصولات NE¹ را نشان می‌دهد.



شکل ۲- ساختار مدل مرجع عملکرد (PRM)



شکل ۳- چارچوب PRM

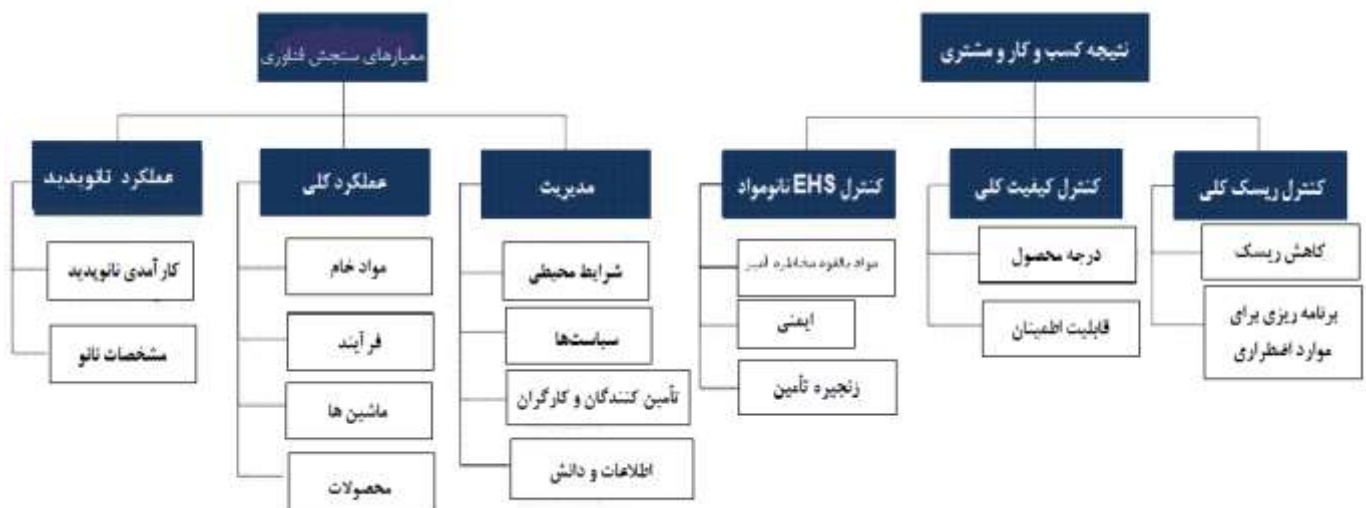
همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، PRM به نوبه خود، در نواحی اندازه‌گیری، رده‌های اندازه‌گیری، گروه‌های اندازه‌گیری و شاخص‌های اندازه‌گیری می‌باشد.

الف- نواحی اندازه‌گیری- چارچوب سازماندهی در سطح بالا برای PRM که جنبه‌های عملکرد در سطوح خروجی را در نظر می‌گیرد. PRM شامل ۲ ناحیه مورد اندازه‌گیری می‌باشد: نتایج کسب و کار و مشتری و اندازه‌گیری‌های فناوری.

ب- رده‌های اندازه‌گیری- مجموعه‌های موجود در هر منطقه مورد سنجش، که ویژگی یا مشخصه ارزیابی شده همان ناحیه را توصیف می‌کند. به‌عنوان مثال، منطقه مورد سنجش فناوری شامل ۳ دسته اندازه‌گیری می‌باشد: عملکرد نانوپدید، عملکرد کلی، و مدیریت.

پ- گروه‌بندی‌های اندازه‌گیری- اصلاح بیشتر دسته‌ها به انواع خاصی از شاخص‌های اندازه‌گیری: ویژگی‌های نانو، فرآیندها و غیره. شکل ۴ گروه‌های مورد سنجش برای گروه‌بندی‌های اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

ت- شاخص‌های اندازه‌گیری- اندازه‌گیری‌های خاص.



شکل ۴- گروه‌بندی‌های اندازه‌گیری برای رده‌های اندازه‌گیری

۴-۲-۲ نتایج کسب و کار و مشتریان

ناحیه اندازه‌گیری مرتبط با نتایج کسب و کار و مشتریان PRM خروجی‌هایی که ذی‌نفعان به دنبال آن هستند، دریافت می‌کند. این خروجی‌ها معمولاً در طی فرآیند برنامه‌ریزی راهبردی و بلند مدت شرکت ذی‌نفعان، با توجه به اهداف مشخص، توسعه یافته‌اند. این ناحیه اندازه‌گیری، میزان نیل به اهداف را مشخص می‌کند. ناحیه اندازه‌گیری نتایج کسب و کار و مشتری شامل دسته‌های مورد ارزیابی زیر است:

الف- کنترل EHS نانومواد؛

ب- کنترل کیفیت کلی؛

پ- کنترل ریسک کلی.

۴-۲-۳ معیارهای سنجش فناوری

ناحیه اندازه‌گیری فناوری، عناصر کلیدی عملکرد که مستقیماً مربوط به محصولات NE هستند را در بر می‌گیرد. رده‌بندی‌ها و گروه‌بندی‌های اندازه‌گیری فناوری به فرآیندهای توسعه چرخه عمر و محصولات NE ذی‌نفعان وابسته هستند. با این حال، ناحیه اندازه‌گیری فناوری به‌طور کلی شامل دسته‌های اندازه‌گیری زیر است:

الف- عملکرد نانو پدید؛

ب- عملکرد کلی؛

پ- مدیریت.

۴-۲-۴ شاخص‌های اندازه‌گیری و ارتباط بین شاخص‌ها

زیربند ۴-۲-۴ دسته‌بندی‌ها، گروه‌بندی‌ها و شاخص‌های اندازه‌گیری را برای نتایج ارزیابی نتایج کسب و کار و مشتری فراهم می‌کند. استفاده سازمان‌ها از جدول، فهرست واقعی شاخص‌های اندازه‌گیری و اهمیت شاخص‌های اندازه‌گیری، مثلاً اقدامات خاص برای فناوری و نتایج کسب و کار و مشتری و ارتباطات بین آن‌ها را مشخص می‌کنند. جدول ۱ یک رابطه فرضی بین شاخص‌های اندازه‌گیری نتایج کسب و کار و مشتریان و شاخص‌های فناوری برای محصول الکترونی بر پایه نانولوله کربنی (CNT) را نشان می‌دهد. هر شاخص باید ارتباط درونی شاخص‌های فناوری را در نظر بگیرد. برای مثال، در «مواد بالقوه مخاطره‌آمیز» در جدول ۱، شاخص اندازه‌گیری توسط ذی‌نفعان به‌عنوان CNT مشخص شده‌اند. با این وجود، همه CNT ها مخاطره‌آمیز نیستند، نوع مخاطره‌آمیز CNT باید از شاخص‌های فنی تفکیک شوند. در این مورد، مشخصه‌های نانو (اندازه، طول) و CNT شاخص‌های با هم‌بستگی بالا هستند، شاخص‌های با هم‌بستگی بالا شاخص‌هایی هستند که متغیر وابسته (مثلاً شاخص خروجی‌ها) به‌طور قابل توجهی با تغییر مستقل (مثلاً شاخص ورودی‌ها) تغییر می‌کند، با علامت «✓» در ماتریس تعامل مشخص می‌شود. بقیه ماتریس که مربوط به هم نیستند با علامت «—» مشخص می‌شود. همان فرآیند برای دیگر شاخص‌های نتایج کسب و کار و مشتری نیز اعمال می‌شود. برای «ایمنی» در جدول ۱، شاخص اندازه‌گیری از سوی سهام‌داران به‌عنوان آزاد سازی و حل و فصل نرخ CNT شناسایی می‌شود، شاخص‌های مربوط به ویژگی‌های نانو، فرآیند تولید/ ماشین‌آلات، شرایط محیطی و تأمین کنندگان و اندازه‌گیری گروه کارگران شاخص‌های با هم‌بستگی بالا هستند که با علامت «✓» در ماتریس مشخص می‌شود. بقیه ماتریس که با هم هم‌بستگی ندارند با علامت «—» مشخص می‌شود. دو روش رایج برای تعیین رابطه بین شاخص‌ها در پیوست ب لیست می‌شود.

جدول ۱- رابطه بین شاخص‌های اندازه‌گیری مشتری و نتایج کسب و کار و شاخص‌های فناوری

شاخص‌های اندازه‌گیری فنی

رده اندازه‌گیری	مدیریت								عملکرد کلی		عملکرد نامو پدید
	اطلاعات و دانش	تأمین کنندگان و کارکنان	سیاست / مقررات	شرایط محیطی	قابلیت تعامل محصولات	ماشین‌ها	فرآیند	مواد خام	مشخصات نامو	کارآمدی نامو پدید	
گروه بندی اندازه‌گیری
اندازه‌گیری
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-

شاخص‌های نتایج کسب و کار و مشتری

دسته اندازه‌گیری	گروه اندازه‌گیری	شاخص اندازه‌گیری
کنترل EHS نانومواد	مواد مخاطر ه آمیز بالقوه	CNT
	ایمنی	انتشار / سرعت حل شدن
	زنجیره تأمین	ردیابی
کنترل کیفیت عمومی	درجه محصول	شفافیت
	قابلیت اطمینان	طول عمر
کنترل ریسک عمومی	کاهش ریسک	حذف یا به حداقل رساندن برنامه ریزی خطرات
	برنامه ریزی برای شرایط اضطراری	بازیابی طرح

هم بستگی
هم بستگی

-
-
-
-
-
-
-
-

رابطه بین شاخص‌های ورودی و خروجی به ذی‌نفعان کمک می‌کند تا الگوی ارتباط بین اندازه‌گیری فنی و نیازهای ذی‌نفع را تجسم نمایند. این رابطه نشان‌دهنده تأثیر دستیابی به اقدامات فنی برای دستیابی به یک یا چند مورد از نیازهای ذی‌نفعان است. رابطه اندازه‌گیری باید براساس تجربه متخصص، پاسخ‌های ذی‌نفع و داده‌های جدول‌بندی‌شده از مطالعات آماری یا آزمایش‌های کنترل شده باشد. اعداد و نشانه‌ها می‌توانند برای ایجاد نقاط قوت این روابط استفاده شوند. شاخص‌های هم‌بستگی بالا را می‌توان با روش پیشنهادی ذی‌نفعان تعیین کرد.

۳-۴ روش‌های تجزیه و تحلیل

ارتباط بین عوامل ورودی (معیارهای فناوری) و خروجی (نتایج کسب و کار و مشتری) شاخص‌های اندازه‌گیری را می‌توان تجزیه و تحلیل نمود و هدف کیفیت و ارزیابی ریسک را برآورده ساخت. روش‌های متعددی برای تجزیه و تحلیل ارتباطات بین عوامل وجود دارد. یک روش ساده و یک روش مفهومی، روش «خانه کیفیت»^۱ در بند ج-۳ برای مثال ارائه شده است. این استاندارد فقط یک روش معمول برای ساخت مرحله به مرحله طبقه‌بندی‌های سنجش، گروه بندی‌ها و شاخص‌ها برای مدل اندازه‌گیری و ارتباط بین شاخص‌های «معیارهای فناوری»، «شاخص‌های نتایج کسب و کار و مشتری» را فراهم می‌کند. انتخاب روش باید بر اساس اختیار ذی‌نفعان و اولویت فنی آنان باشد.

۵ الزامات کلی و ارزیابی کیفیت و ریسک برای محصولات NE

۱-۵ کلیات

مراحل ارزیابی الزامات کیفیت و ریسک برای محصولات NE در پیوست د شرح داده شده‌است. شرح تفصیلی در بندهای ۵ و ۶ آورده شده‌است.

۲-۵ شرایط برای کاربرد در محصولات NE

غیر از موارد مشخص شده، الزامات این استاندارد می‌تواند برای استفاده عادی به کار رود و هرگونه سوءاستفاده پیش بینی شده‌است.

۳-۵ فرآیند مدیریت ریسک برای محصولات NE

فرآیند مدیریت ریسک باید منطبق بر استاندارد ایران- ایزو ۱۳۲۴۵ انجام شود. استاندارد (ها) ی حاکم بر سایر فرآیندهای مدیریت ریسک، برای محصول خاص نیز قابل اجرا خواهد بود، برای مثال برای محصولات دستگاه‌های پزشکی علاوه بر استاندارد ایران- ایزو ۱۳۲۴۵، استاندارد ایران- ایزو ۱۲۱۳۶ [۷] نیز اعمال می‌شود.

۴-۵ عملکرد ضروری

سازنده باید مشخص کند کدام عملکرد محصولات NE دارای عملکرد ضروری هستند. این عملکردها باید مورد استفاده قرار گیرد و انطباق آن‌ها باید با بازرسی یا آزمون عملکرد بررسی شود. با بررسی سند مدیریت کیفیت، مطابقت بررسی می‌شود.

۵-۵ عمر مفید مورد انتظار

تولیدکننده باید عمر مورد انتظار محصولات NE را در سند مدیریت ریسک/ کیفیت اعلام نماید.

۵-۶ ایمنی برای محصولات NE

محصولات NE باید مطابق با الزامات ایمنی استاندارد دسته مرتبط با آن محصول باشند، به عنوان مثال اگر محصول NE یک باتری تلفن همراه باشد، ایمنی محصول باید با استاندارد باتری مطابقت داشته باشد.

۵-۷ قطعات محصول NE در تماس با شخص

فرآیند مدیریت ریسک باید یک ارزیابی از قطعاتی که می‌توانند با شخص در تماس باشند را شامل شود.

۵-۸ اجزاء محصولات NE

تمام اجزاء باید مطابق با رتبه بندی‌های مشخص شده مورد استفاده قرار گیرند. قابلیت اطمینان اجزاء باید مطابق با یکی از موارد زیر باشد:

الف- الزامات ایمنی قابل اجرا در استاندارد مربوطه IEC یا ISO؛

ب- در صورت عدم وجود استاندارد IEC یا ISO مرتبط، با الزامات این استاندارد.

۵-۹ الزامات عمومی آزمون

آزمون‌های انجام شده با توجه به الزامات زیربندهای ۲-۵ تا ۸-۵ تعیین می‌شود. نتایج آزمون ممکن است نیاز به تجدید نظر در تجزیه و تحلیل ریسک را ایجاد نماید.

۶ الزامات ویژه ارزیابی برای محصولات NE

۶-۱ کنترل محیط زیست، سلامت و ایمنی (EHS) نانومواد

الف- مواد بالقوه مخاطره آمیز

تولیدکنندگان باید روشی را برای شناسایی و مستندسازی جنبه‌های زیست محیطی مربوط به نانومواد در تمام مراحل چرخه‌های عمر ایجاد، پیاده‌سازی و نگهداری کنند. مثال‌ها عبارتند از: استفاده از نانوآشپا، انتشار در هوا، انتشار به آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی، زباله‌ها، اطلاعات مربوط به تأثیر بسته‌بندی/ EHS برای مصرف/ پایان مدیریت دوام، و غیره. مطابقت با بازرسی اسناد مربوطه آزمون و یا با ارائه یک توصیف فرآیند از شاخص‌های هم‌بستگی بالا، بررسی می‌شود.

ب- ایمنی

تولیدکنندگان باید یک فرآیند را برای تعیین کیفی یا کمی و مستندسازی جنبه‌های ایمنی که می‌توانند تأثیر قابل توجهی از EHS را در طول تمام مراحل چرخه حیات نانومواد داشته باشند، ایجاد، پیاده‌سازی و

نگهداری کنند. مطابقت، با بازرسی اسناد مربوطه طراحی و با ارائه توضیحات فرآیندی از شاخص‌های هم‌بستگی بالا بررسی می‌شود.

پ- زنجیره تأمین

تولیدکنندگان به‌عنوان ذی‌نفعان کلیدی، باید روش‌ها را برای شناسایی، دسترسی و استفاده از اطلاعات در مورد جنبه‌های EHS از نانومواد که عمده به محصولات NE خود اضافه شده، ایجاد، اجرا و حفظ کنند. چنین فرآیندی تمام تأمین‌کنندگان (منجمله ارائه‌دهندگان خدمات) را شناسایی می‌کند. مطابقت با بازرسی اسناد مربوطه طراحی و با ارائه توضیحات، فرآیندی از شاخص‌های با هم‌بستگی بالا بررسی می‌شود.

۲-۶ کنترل کیفیت کلی

الف- درجه محصول

تولیدکنندگان باید یک فرآیند را برای شناسایی و مستندسازی عملکرد اختصاص یافته به محصولات یا خدمات دارای کاربرد عملکردی مشابه، اما فعال شده توسط نانومواد در تمام مراحل چرخه حیات، ایجاد و اجرا و حفظ کنند. مطابقت با بازرسی اسناد مربوطه آزمون و یا با ارائه یک توصیف فرآیند از شاخص‌های با تمایز بالا بررسی می‌شود.

ب- قابلیت اطمینان

تولیدکنندگان باید روشی را برای تعیین کیفی یا کمی مستندسازی محصولات NE برای انجام کارهای مورد نیاز خود در شرایط مشخص شده برای یک دوره مشخص از زمان که نانومواد فعال می‌شود، ایجاد، اجرا و حفظ نمایند. مطابقت با بازرسی اسناد مربوطه طراحی و با ارائه توضیحات فرآیندی از شاخص‌های با تمایز بالا بررسی می‌شود.

۳-۶ کنترل ریسک کلی

الف- کاهش ریسک‌ها

تولیدکنندگان باید یک فرآیند را برای شناسایی و مستندسازی کاهش نظام‌مند در میزان قرارگیری در معرض خطر و/یا احتمال وقوع آن که توسط نانومواد در تمام مراحل چرخه حیات فعال شده‌است، ایجاد و اجرا و حفظ نمایند. مطابقت با بازرسی اسناد مربوطه آزمون و یا با ارائه یک توصیف فرآیند از شاخص‌های با تمایز بالا بررسی می‌شود.

ب- برنامه ریزی برای موارد اضطراری

تولیدکنندگان باید فرآیندی برای تعیین کیفی یا کمی و مستندسازی و اهدافی برای جنبه‌های مهم EHS نانومواد به‌منظور به حداقل رساندن اثرات نامطلوب EHS در تمامی مراحل چرخه حیات، ایجاد، اجرا و حفظ نمایند. مطابقت با بازرسی اسناد مربوطه طراحی و با ارائه توضیحات فرآیندی از شاخص‌های با تمایز بالا بررسی می‌شود.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

رویکرد کلی و منطقی

محصولات الکترونی نانوپدید، ریسک ویژه‌ای برای آسیب رساندن به سلامت انسان و محیط زیست دارند. ایمنی پایه، عملکرد ضروری و کاهش اثرات زیست‌محیطی محصولات NE در استفاده عادی و برای سوءاستفاده منطقی قابل پیش‌بینی و همچنین در شرایط عادی مورد نیاز است. برای سازگاری با مقررات، استانداردهای ایمنی، عملکرد و مدیریت ریسک و راهنماهای ISO / IEC / ITU در نظر گرفته شده‌است. علاوه بر این، به استانداردهای ایمنی، عملکرد و استانداردهای مدیریت ریسک مربوط به فناوری‌های نانو و محصولات (استانداردهای ISO / TC 229 و IEC TC 113) به‌منظور ایجاد یک مدل مرجع برای ارزیابی کیفیت و ریسک ارجاع شده‌است.

به‌طور خاص، جدول الف-۱ پایه‌ای برای منطق ویژه در این استاندارد را ارائه می‌دهد.

جدول الف-۱- پایه مربوط به بندهای خاص در این استاندارد

شماره بند	عنوان	منطق
۱	هدف	این استاندارد برای سایر محصولات الکتریکی کاربرد ندارد، مگر اینکه تحت تعریف محصولات NE باشند. این متن اجتناب از آسیب رساندن به محیط زیست را به‌عنوان بخشی از ایمنی پایه و عملکرد ضروری، می‌پذیرد.
۲	مراجع الزامی	این بند فهرستی از اسناد ضروری برای استفاده از این متن را فراهم می‌کند. هرچند، تابعیت از این فهرست فقط تا حدی که اجرای الزامات اصلی این متن ایجاب می‌کند، مورد نیاز است.
۳	اصطلاحات و تعاریف و کونه‌نوشت‌ها	این بند شامل تعاریف اصطلاحاتی است که برای درک الزامات این متن لازم است. بسیاری از این اصطلاحات از اسناد استانداردهای ISO / TC 229 / IEC TC 113 JWG1 اقتباس شده‌است.
۴	ارزیابی ریسک و کیفیت	استفاده از مدل‌های PRM ساده شده روش، متداولی برای بهبود تصمیم‌گیری راهبردی روزانه، بهبود هم‌گرایی ورودی‌ها به خروجی‌ها و نتایج، شناسایی فرصت‌های بهبود عملکرد، ارزیابی کیفیت محصولات و ارزیابی مخاطرات محصولات ذی‌نفع از محصولات NE می‌باشد. الزامات مورد بررسی کلی برای یک دستگاه پزشکی حاوی نانومواد در شکل ۱ ارائه شده‌است. یک مثال محصول فرضی CNT برای نشان دادن رابطه شاخص‌های اندازه‌گیری در جدول ۱ نشان داده شده‌است. نمونه‌های راهنمایی کلی برای تعیین شاخص‌های هم‌بستگی در پیوست ج نشان داده شده‌است.

جدول الف-۱- ادامه

<p>۲-۵ سازنده سوءاستفاده‌های قابل پیش بینی را به‌عنوان بخشی از تجزیه و تحلیل خطر شناسایی می‌کند.</p> <p>۳-۵ سازنده مسئول اطمینان از این است که طراحی و ساخت محصول NE برای هدف مورد نظر مناسب باشد و هر خطری مرتبط با کاربرد آن قابل قبول است.</p> <p>۵-۵ طول عمر سرویس‌دهی مورد انتظار باید توسط سازنده، به‌عنوان بخشی از فرآیند مدیریت ریسک تعیین شود.</p> <p>۷-۵ از آنجا که این استاندارد نیاز به فرآیند مدیریت ریسک دارد، باید از این فرآیند برای تعیین اینکه آیا چنین بخش‌هایی باید با توجه به نیازها تعیین شوند، استفاده کرد.</p>	<p>ارزیابی کیفیت ریسک و الزامات برای محصول NE</p>	<p>۵</p>
<p>محصولات NE برای اثرات مفید به کاربر در نظر گرفته شده است؛ هرچند، اگر آسیب به محیط زیست ناشی از محصولات NE بیشتر از مزایای آن باشد، عملکرد مورد نظر محصولات NE منفی است. الزامات ارزیابی خاص شامل کاهش اثرات زیست محیطی محصولات NE با در نظر گرفتن تمام مراحل چرخه عمر محصولات NE است. یک مثال از یک الزام خاص اعلامیه برای یک صفحه لمسی پوشش داده شده با CNT در جدول ب-۱ نشان داده شده است.</p>	<p>الزامات ارزیابی ویژه برای محصولات NE</p>	<p>۶</p>

پیوست ب

(الزامی)

راهنمای کلی برای اعلامیه ذی نفع

مثال محصول NE، یک صفحه لمسی با پوشش CNT فرضی است. موضوعات کلی اعلام شده از بند ۵ با استفاده از استانداردهای موجود تبعیت می کنند. الزامات ویژه در بند ۶ برای صفحه لمسی پوشش داده شده با CNT را می توان مانند مثال نشان داده شده در جدول ب-۱ توصیف کرد.

جدول ب-۱- الزامات ویژه مورد نیاز برای صفحه لمسی CNT پوشش داده شده

راهنما و اعلامیه ذی نفعان - شرایط ویژه برای محصولات NE		
صفحه لمسی CNT پوشش داده شده		
آزمون ها یا اسناد	شاخص های اندازه گیری	رده اندازه گیری
اسناد داخلی راهنماهای اتحادیه اروپا	مواد مخاطره آمیز بالقوه نوعی نانو مواد CNT با برچسب سازگاری با RoHS	کنترل EHS نانو مواد
اسناد داخلی	ایمنی غلظت هوابرد/ آب محل کار	
ISIRI ۱۷۹۹۳ [۸]	زنجیره تأمین ناخالصی مواد خام	
ISIRI ۱۹۷۵۸-۲-۱ [۹] IEEE 1650 [10]	درجه محصول رسانایی	کنترل کیفیت عمومی
اسناد داخلی	قابلیت اطمینان طول عمر	
اسناد داخلی ISIRI ۱۳۲۴۵	کاهش خطرات عملکرد تأمین کنندگان طراحی محصولات	کنترل ریسک عمومی
اسناد داخلی	برنامه ریزی برای موارد اضطراری طرح بازیافت	

پیوست ج

(آگاهی دهنده)

راهنمای کلی برای تعیین شاخص‌های هم‌بستگی

ج-۱ کلیات

در پیوست ج، دو روش راهنمای کلی برای تعیین شاخص‌های هم‌بستگی بالا نشان داده شده است:

- روش معمول؛

- روش «خانه کیفیت»

این روش‌ها بر اساس اختیارات ذی‌نفعان و بر اساس اولویت فنی آنان بنا نهاده شده است.

ج-۲ روش معمول

هر شاخص تعیین شده در نتایج مشتری و کسب و کار، یک ستون با تمام شاخص‌های اندازه‌گیری فنی است. هم‌بستگی بین شاخص‌ها با روش‌های ذی‌نفعان تعیین می‌شود. جدول ج-۱ مثالی از ارتباط شاخص‌های مربوط به نانولوله‌های کربنی (CNT) را نشان می‌دهد.

جدول ج-۱- مثال رابطه شاخص برای CNT

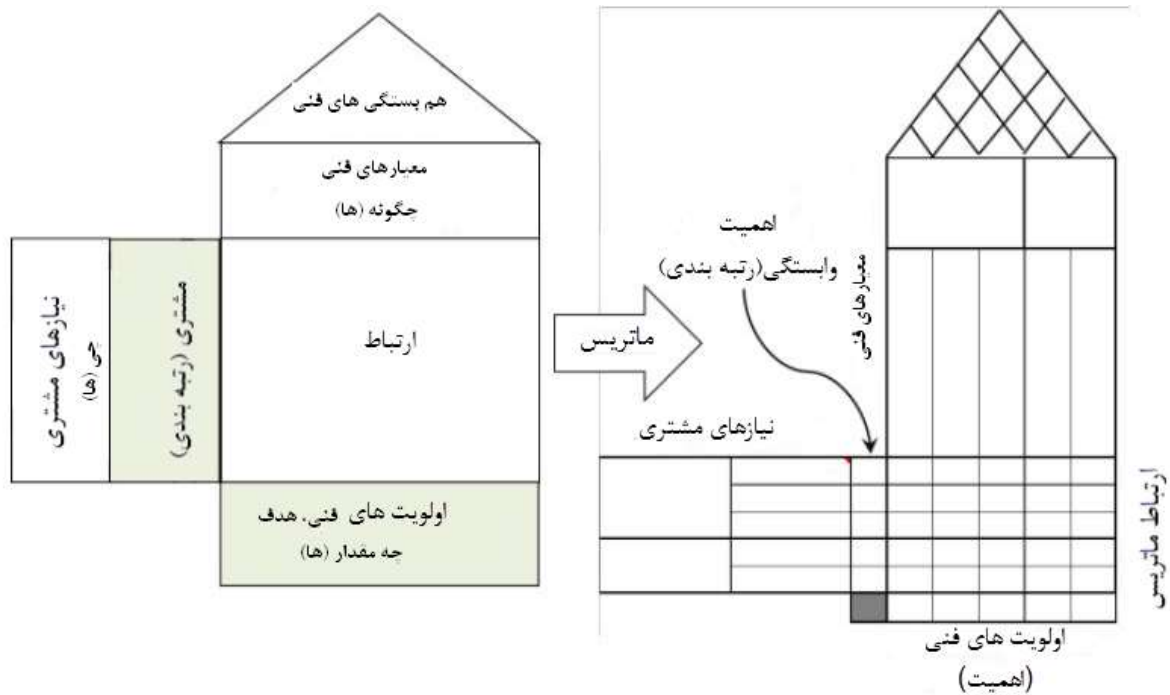
مواد بالقوه مخاطره آمیز CNT	شاخص اندازه گیری	گروه بندی اندازه گیری	رده اندازه گیری
—	رسانایی	کارآمدی نانو پدید	عملکرد نانو پدید
—	قطر، طول	نانو- مشخصات	
—	آلودگی	مواد خام	عملکرد کلی
✓	یکنواختی (آزمون با فیلم)	فرآیند	
✓	تکرار پذیری	ماشین ها	
—	رسانایی	قابلیت تعامل محصولات	
✓	رها کردن در آب	شرایط محیطی	مدیریت
✓	دستورالعمل های اتحادیه اروپا	سیاست / مقررات	
✓	غلظت هوا	تأمین کنندگان و کارگران	
✓	اطلاعات بسته بندی / استفاده عادی / انتهای عمر	اطلاعات و دانش	
الف شاخص های هم بستگی بالا = ✓ ؛ شاخص های نامناسب = —			

ج-۳ خانه کیفیت (HOQ)

خانه کیفیت (HOQ) نموداری شبیه یک خانه است که برای تعریف رابطه بین خواسته / انتظارات مشتری / کاربر و قابلیت های محصول استفاده می شود. این بخشی از استقرار کارکرد کیفیت QFD^۱ است. خانه کیفیت برای تعریف رابطه بین خواسته های مشتری و قابلیت های محصول استفاده می شود. انتظارات کاربر شامل انطباق با مقررات قانونی و دیگر مقررات مرتبط با محیط زیست / سلامت / ایمنی (EHS) می باشد. این مرکز یک نقشه مفهومی است که ارتباطات بین وظایف را فراهم می کند. از یک ماتریس برنامه ریزی برای مرتبط کردن آن چه که مشتری می خواهد و روشی که یک کارخانه (که محصولات را تولید می کند) می خواهد این نیاز را برآورده سازد، استفاده می کند.

مانند یک خانه که «ماتریس هم بستگی» به عنوان سقف آن و نیازهای مشتری در مقابل ارزش فنی محصولات به عنوان بخش اصلی آن هستند. ساختار اصلی یک جدول با «چه ها» به عنوان برچسب در سمت

چپ و «چگونه‌ها» در بالای آن می‌باشند. سقف یک ماتریس قطری از «چگونه‌ها براساس چگونه‌ها» و بدنه خانه ماتریس «چه‌ها براساس چگونه‌ها» است. هر دو این ماتریس‌ها با شاخص‌هایی مشخص می‌شود که بیانگر آن است که آیا تعامل موضوع خاص یک مثبت قوی، منفی قوی یا جایی بین آن‌ها است. پیوست‌های اضافی در سمت چپ و پایین شامل «رتبه بندی» (اهمیت نسبی) و «چقدر» هستند. اهمیت نسبی و هم‌بستگی‌ها می‌توانند برای محاسبه اولویت‌ها برای «چگونه‌ها» استفاده شوند. تجزیه و تحلیل مرکز کیفیت نیز می‌تواند به صورت آبخاری، با تبدیل «چگونه‌ها» از یک سطح به سطح پایین‌تر یعنی «چه‌ها» انجام شود؛ با این پیش‌روی، تصمیم‌گیری‌ها به جزئیات مهندسی/ساخت نزدیک‌تر می‌شوند. (بر اساس ویکی پدیا، خانه کیفیت [۱۲]).

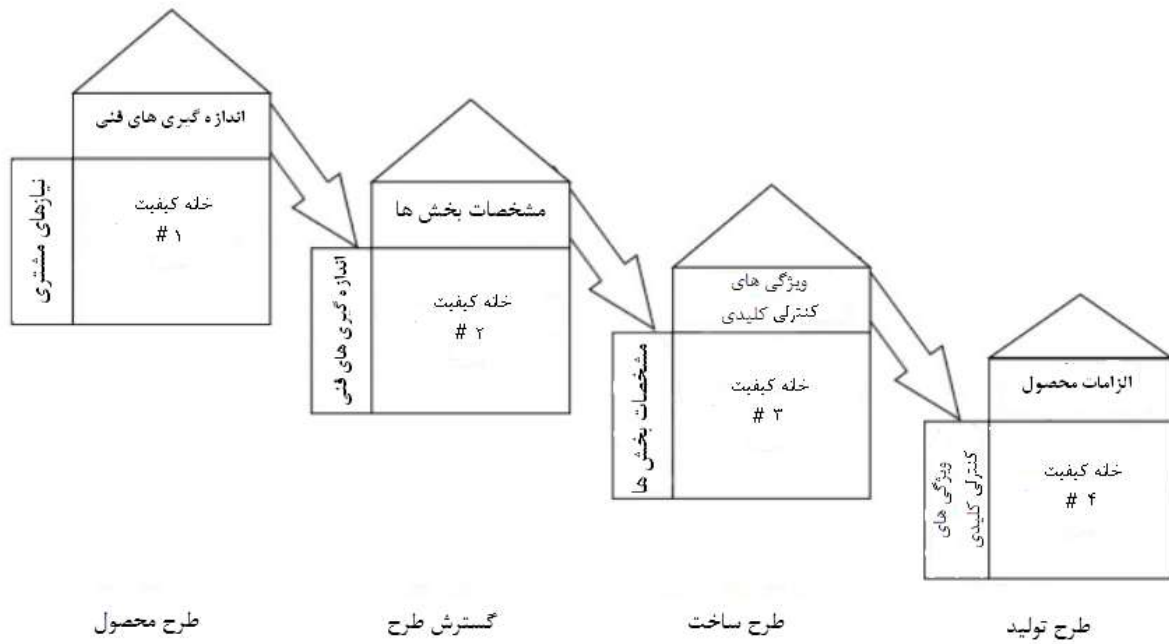


ساختار HOQ پایه

ساختار ماتریس HOQ

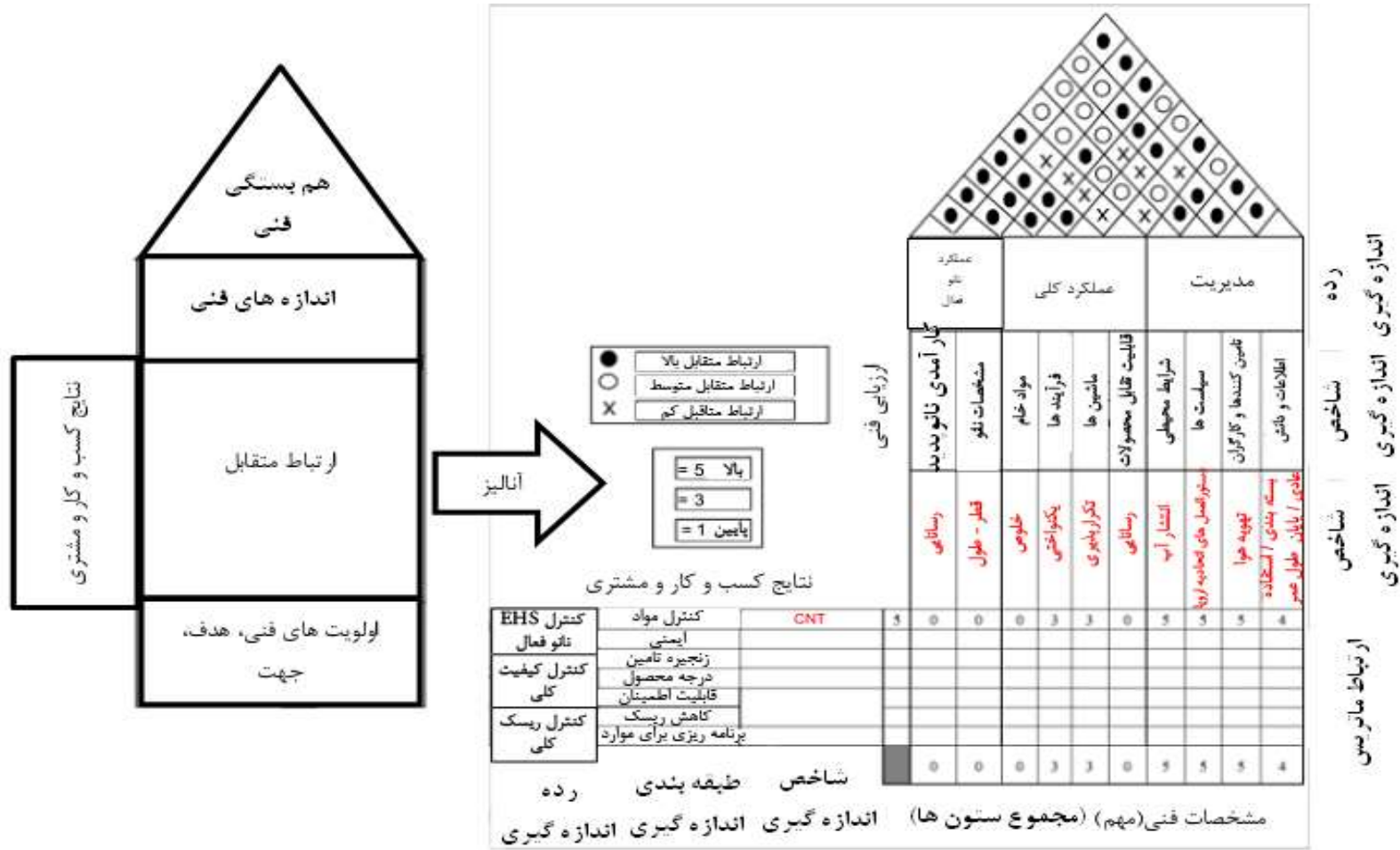
شکل ج-۱- ساختار ماتریس HOQ

گام بعدی تبدیل ارزیابی‌های فنی «چگونه‌ها» به الزامات فرآیند تولید است (به شکل ج-۲ مراجعه شود). در HOQ2 فرآیند به صورت تبدیل اندازه‌گیری‌های فنی به مشخصات قطعات درخواهد آمد. سپس در HOQ3، ویژگی‌های قطعات به ویژگی‌های کنترلی کلیدی ترجمه می‌شود. و در نهایت در HOQ4، ویژگی‌های کنترلی کلیدی به صورت صدای الزامات تولید ترجمه می‌شود.



شکل ج-۲- طرح سلسله مراتبی HOQ

شکل ج-۳ ساختار HOQ بر اساس مدل پیشنهاد شده PRM را نشان می دهد. این ساختار ماتریس روابط متقابل شاخص ها برای کنترل مواد (CNT) در مقایسه با روش معمول در بند ج-۲ را نشان می دهد. روابط داخلی به صورت اعداد مختلف نشان داده شده اند تا قدرت تأثیر شاخص های جفت شده را نمایش دهند.



ساختار پایه HOQ

ساختار توسعه داده شده HOQ

شکل ج-۳- بدنه HOQ بر پایه مدل پیشنهادی PRM

پیوست د

(آگاهی دهنده)

مراحل ساخت اعلامیه ذی نفعان

د-۱ سلسله مراتب الزامات استاندارد برای ارزیابی محصولات نانو

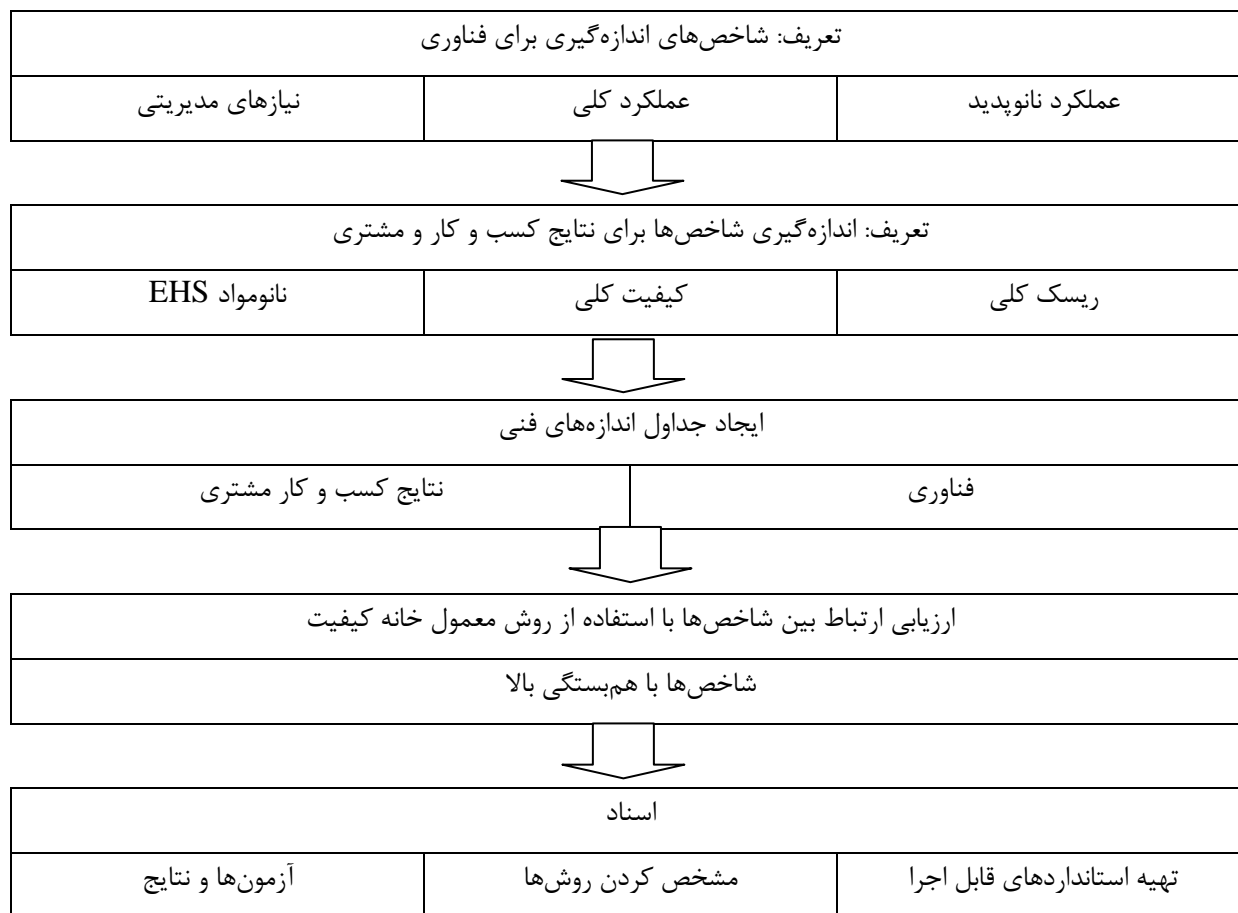
شکل د-۱ سلسله مراتبی برای ارزیابی محصولات نانو را نشان می‌دهد.



شکل د-۱: سلسله مراتب استانداردهای مورد نیاز برای ارزیابی محصولات نانو

د-۲ جریان ساده شده ساخت اظهارنامه ذی نفعان

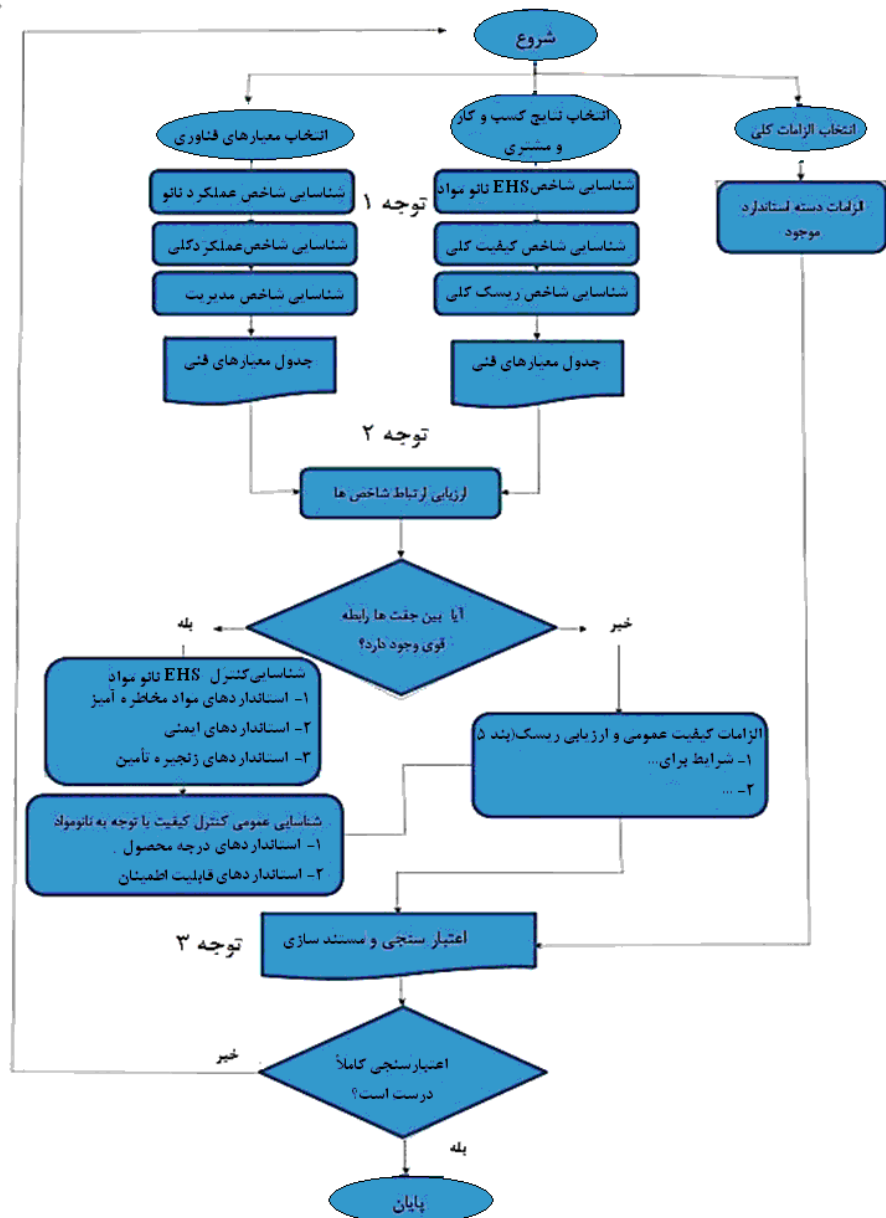
شکل د-۲ روند ساده شده ایجاد اعلامیه (اظهارنامه) ذی نفعان را نشان می‌دهد.



شکل د-۲- روند ساده برای گردآوری اعلامیه ذی‌نفعان

د-۳ نمودار جریان مراحل برای تولید کنندگان برای تدوین اعلامیه ذی‌نفعان

شکل د-۳ نمودار گردآوری اعلامیه ذی‌نفعان را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۳- نمودار گردشگری برای گردآوری اعلان ذی نفعان

- یادآوری ۱- به عنوان مثال به شکل ۴ مراجعه نمایید.
- یادآوری ۲- به عنوان مثال با استفاده از روش های ذکر شده در پیوست ج به جدول ۱ مراجعه نمایید.
- یادآوری ۳- به عنوان مثال به جدول ۲ مراجعه نمایید.

کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۴۰۰۱: سیستم‌های مدیریت زیست محیطی- مشخصات همراه با راهنمای استفاده

[۲] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱-۱۸۳۹۲: فناوری نانو- قسمت ۱: واژه نامه

[3] ISO/TS 27687:2008, *Nanotechnologies – Terminology and definitions for nanoobjects– Nanoparticle, nanofibre and nanoplate*¹

[4] ISO 26000:2010, *Guidance on social responsibility*

[۵] استاندارد ملی ایران- ایزو ۹۰۰۱: سیستم‌های مدیریت کیفیت- الزامات

[6] *FEA Consolidated Reference Model Document Version 2.3*, Federal Enterprise Architecture Program 2007

[۷] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۲۱۳۶: وسایل پزشکی- کاربرد مدیریت ریسک در وسایل پزشکی

[۸] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۷۹۹۳: فناوری نانو- تعیین ناخالصی‌های عنصری در نمونه‌های نانو لوله کربنی با استفاده از طیف سنجی جرمی پلاسمای جفت شده القایی

[۹] استاندارد ملی ایران- آی‌ای‌سی ۱-۲-۱۹۷۵۸: فناوری نانو- نانو ساخت- مشخصات کنترلی کلیدی- قسمت ۱-۲: مواد نانو لوله کربنی- مقاومت الکتریکی فیلم

[10] IEEE 1650, *Test Methods for Measurement of Electrical Properties of Carbon Nanotubes*

[11] HAUSER, J.R. and CLAUSING, D. "The house of quality", Harvard Business Review, May–June 1988, 63-73

[۱۲] ویکی پدیا، خانه کیفیت، قابل دسترس در آدرس:

[http://en.wikipedia.org/wiki/House of Quality](http://en.wikipedia.org/wiki/House_of_Quality)

۱- استاندارد ISO/TS 27687:2008 لغو و با استاندارد ISO/TS 80004-2:2015 جایگزین شده است.

ارجاعات اضافی دیگری که می‌تواند ارزیابی ریسک را پشتیبانی کند

Kano, Noriaki; Nobuhiku Seraku, Fumio Takahashi, Shinichi Tsuji, "Attractive quality and must-be quality", *Journal of the Japanese Society for Quality Control* 14 (2): 39–48, 1984 (in Japanese)

ESS Handbook for Quality Reports, Eurostat, 2009

FMEA Handbook Version 4.1, Ford motor company, 2004

استاندارد ملی ایران - آی ای سی ۷۲۶۰ (تمامی قسمت‌ها): سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)

IEC 62430, *Environmentally conscious design for electrical and electronic products*

IEC TR 62824, *Guidance on material efficiency considerations in environmentally conscious design of electrical and electronic products*

IEC GUIDE 109, *Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standards*

ISO/TR 12885, *Nanotechnologies – Health and safety practices in occupational settings relevant to nanotechnologies*

استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۹۸۱۶-۱: فناوری نانو - مدیریت ریسک شغلی - نانو مواد مهندسی شده - اصول و رهیافت‌ها

ISO/TS 12901-2, *Nanotechnologies – Occupational risk management applied to engineered nanomaterials – Part 2: Use of the control banding approach*

استاندارد ملی ایران - ایزو ۲۱۲۰۶: فناوری نانو - راهنمای مشخصه یابی فیزیک و شیمیایی مواد نانو مقیاس مهندسی شده برای ارزیابی توکسیکولوژیک

ISO/TR 13121, *Nanotechnologies – Nanomaterial risk evaluation*

استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۹۵۴۴: فناوری نانو - تهیه برگه اطلاعات ایمنی ماده (MSDS)

استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۷۹۹۲: فناوری نانو - راهنمای نشانه‌گذاری تشویقی برای محصولات نهایی حاوی نانو اشیاء تولیدی

ISO 14006, *Environmental management systems – Guidelines for incorporating eco-design*

استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۴۰۴۰: مدیریت زیست محیطی - ارزیابی چرخه حیات - اصول و چارچوب

ISO/TS 14101, *Surface characterization of gold nanoparticles for nanomaterial specific toxicity screening: FT-IR method*

استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۸۳۹۲-۴: فناوری نانو - واژه‌نامه - قسمت ۴: مواد نانو ساختار یافته

ITU-T SG05 (Study Period 2009), *Contribution 342, A Method to provide recycling information*