

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

### متصدی تولید نانو ذرات نقره و طلا به روش شیمی تر

### گروه شغلی

### فناوری نانو

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۱	۱	۳	۰	۹	۵	۰	۰	۵	۰	۰	۰	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۱۱۷-۹۵-۰۲۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۵/۴/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۲۳-۰۹۵-۳۱۱۷

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :  
رضا باجولوند مدیرکل دفتر پژوهش ، طرح و برنامه های درسی  
یعقوب نماینده مدیرکل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی  
رامک فرح آبادی معاون پژوهش ، طرح و برنامه های درسی  
زهرآ میرزاده مدرسی سرگروه برنامه ریزی درسی صنایع فلزی  
دکتر علی ضرابی استاد دانشگاه اصفهان

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل :  
-اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی  
-شرکت رایا نانو صنعت ارس

فرآیند اصلاح و بازنگری :  
-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و  
هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

آدرس: دفتر پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی  
تهران ، خیابان آزادی ، نبش خیابان خوش جنوبی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور  
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
آدرس الکترونیکی : RPC:iran tvto.ir

تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط
۱	امیر لطفی کلجاهی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیرعامل شرکت رایا نانو صنعت ارس	۴ سال
۲	اعظم صمدی	دکتری	شیمی تجزیه	پژوهشگر و استاد دانشگاه	۶ سال
۳	علی محمدی سفیدان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی	۳ سال
۳	وحید لطفی	کارشناس ارشد	شیمی آلی	پژوهشگر و همکار شرکت رایا نانو صنعت ارس	۴ سال

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

<b>نام استاندارد آموزش شغل :</b>	
متصدی تولید نانوذرات نقره و طلا به روش شیمی تر	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
متصدی تولید نانوذرات نقره و طلا به روش شیمی تر ، شغلی است در حوزه فناوری نانو است که شایستگی - هایی از قبیل آماده سازی محلولهای با غلظت معین، سنتز نانوذرات نقره به روش شیمی تر، سنتز نانوذرات طلا به روش شیمی تر، شناسایی نانو ذرات نقره و طلا را در بر دارد .	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی ، روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۳۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۰۱ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
-دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد شیمی، فیزیک و ۲ سال سابقه کار مرتبط	

**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

نانوذرات خصوصیات منحصر بفرد نوری، الکتریکی و گرمایی دارند و در بسیاری از محصولات تجاری شامل محصولات فوتوولتائیک، بیولوژیکی و سنسورهای شیمیایی به کار گرفته شده‌اند. این نانوذرات، با اندازه‌های مابین ۱ الی ۱۰۰ نانومتر و در اشکال مختلف تهیه می‌شوند. نانوذرات می‌توانند با روشهای متعددی سنتز شوند. این روشها می‌توانند در سه گروه بزرگ طبقه بندی شوند: کاشت یون، شیمی تر و ته نشست بخار فیزیکی. روش‌های شیمیایی تر از جمله روش های ارزان با قابلیت تولید در مقیاس بالا به شمار می رود. متداولترین شکل نانوذرات نقره، کروی است اما مورفولوژی‌های لوزی شکل، هشت وجهی و ورقه‌های نازک نیز مورد توجه بوده‌اند. مساحت سطح بالای نانوذرات نقره امکان کوئوردینه شدن بسیاری از لیگندها را فراهم می‌کند. نانوذرات نقره به ضد باکتری بودن، ضدقارچی بودن و ضد ویروسی بودن مشهورند. اخیراً، محققان از نانوذرات نقره در شیمی درمانی نیز بهره برده‌اند. قابلیت استفاده از نانوذرات نقره در درمان بیماریهای انسانی به منظور ارزیابی اثربخشی بالقوه، سمیت و هزینه در آزمایشگاهها تحت بررسی است.

طلای کلوئیدی یک سوسپانسیون یا محلول کلوئیدی از نانوذرات طلا با اندازه کمتر از میکرومتر در یک سیال (معمولاً آب) می‌باشد. تاریخچه استفاده از نانوذرات طلا یا نانوذرات کلوئیدی طلا به دلیل رنگهای زیبا و درخشان آنها که در نتیجه برهمکنش نانوذرات طلا با نور مرئی است، به حدود قرن چهارم و پنجم پیش از میلاد می‌رسد. اخیراً، نانوذرات طلا به دلیل خصوصیات نوری، الکترونیکی و تشخیص مولکولی منحصر بفردشان در زمینه‌های مختلفی از قبیل سیستم‌های با تکنولوژی بالا مانند سیستم‌های فوتوولتائیک و پروب‌های سنسوری، پزشکی و بیولوژیکی و نیز به عنوان هادی الکترونیکی و کاتالیزگر کاربردهای فراوان دارند.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد ( و اصطلاحات مشابه جهانی ) :**

**Silver and Gold Nanoparticles Wet Synthesis Method**

**\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب <input type="checkbox"/>              | طبق سند و مرجع ..... |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت <input type="checkbox"/>                    | طبق سند و مرجع ..... |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور <input type="checkbox"/>                | طبق سند و مرجع ..... |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار <input checked="" type="checkbox"/> |                      |

استاندارد آموزش شغل

- شایستگی

ردیف	عناوین
۱	آماده سازی محلولهای با غلظت معین
۲	سنتز نانوذرات نقره به روش شیمی تر
۳	سنتز نانوذرات طلا به روش شیمی تر
۴	شناسایی نانو ذرات نقره و طلا

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی محلولهای با غلظت معین
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
لوازم آزمایشگاهی شامل				دانش :
بشر				- نحوه نگهداری مواد آزمایشگاهی مورد نیاز جهت سنتز نانوذرات
بالن ژوژه				- نکات ایمنی مورد نیاز جهت سنتز نانوذرات
ارلن				- لوازم آزمایشگاهی مورد نیاز جهت تهیه محلولها
پیپت				- واحدهای مختلف غلظت (شامل مولار، واحدهای درصدی، ppm ، ppb و غیره)
میکروپیپت				- نحوه محاسبات برای تهیه محلولهای با واحدهای غلظت مختلف
دماسنج				- اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
مگنت				- نحوه نگهداری محلولهای تهیه شده
رایانه				مهارت :
وسایل کمک آموزشی				-انجام محاسبات مورد نیاز برای تهیه محلولهای با غلظت های متفاوت
کپسول آتشنشانی				- انجام کار با لوازم آزمایشگاهی مانند میکروپیپت
جعبه کمک های اولیه				-انتخاب لوازم آزمایشگاهی مناسب جهت تهیه محلولها
وایت برد				-نگهداری محلول ها
ماژیک وایت برد				-رعایت نکات ایمنی
نوشت افزار				نگرش :
لباس کار				-دقت در انجام کار
دستکش				-پیروی از دستورالعمل ها
کفش مخصوص آزمایشگاه				-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				-درک استفاده بهینه از انرژی



	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی محلولهای با غلظت معین
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی در هنگام کار با مواد آزمایشگاهی - رعایت موارد ایمنی هنگام تهیه محلولها - استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)			
	توجهات زیست محیطی : - آراستگی محیط کار - مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : سنتز نانوذرات نقره به روش شیمی تر
	نظری	عملی	جمع	
	۹	۲۵	۳۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
هیتر و همزن بشر				- نحوه جستجو در پایگاههای اطلاعاتی مختلف به منظور دستیابی به روش کار معتبر
بالن ژوژه				- انواع روش های تولید نانو ذرات نقره، مزایا و معایب
ارلن				- مفاهیم سنتز از فاز مایع
پیپت				- خواص مواد آزمایشگاهی مورد استفاده در سنتز نانو ذرات نقره به روش شیمی تر ( شامل حالیت، دمای جوش، پایداری و...)
میکروپیپت				- کاربردهای نانوذرات نقره
دماسنج				- تاثیر اندازه نانو ذرات نقره بر خواص آن
مگنت				- روش های کنترل اندازه نانو ذرات نقره
قیف جداکننده				- خواص نانوذرات نقره
کپسول آتشنشانی				- مواد مورد نیاز برای سنتز نانوذرات نقره به روش شیمی تر
جعبه کمک های اولیه				- نحوه تولید نانوذرات نقره به روش شیمی تر
وایت برد				- پایدار کننده های مختلف نانوذرات نقره
ماژیک وایت برد				- روش های اصلاح مختلف نانوذرات نقره
نوشت افزار				- موارد ایمنی
حلال های شیمیایی				- اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
لباس کار				مهارت :
دستکش				- رعایت موارد ایمنی
کفش مخصوص آزمایشگاه				- انتخاب مواد مناسب برای تهیه نانوذرات نقره
				- سنتز نانو ذرات نقره
				- کنترل اندازه نانو ذرات نقره
				- رفع مشکلات احتمالی پیش آمده در حین انجام فرایند سنتز
				- نگهداری مناسب نانو ذرات نقره
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				- پیروی از دستورالعمل ها
				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				- نوآوری در سنتز نانوذرات نقره و رفع مشکلات احتمالی

	زمان آموزش			عنوان : سنتز نانوذرات نقره به روش شیمی تر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت اصول ایمنی در هنگام کار با مواد آزمایشگاهی</li> <li>- رعایت موارد ایمنی هنگام تهیه محلولها</li> <li>- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آراستگی محیط کار</li> <li>- مدیریت مصرف انرژی</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۵	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			سنتز نانوذرات طلا به روش شیمی تر
رایانه				دانش :
هیتر و همزن				- خواص و ویژگی‌های طیفی نانوذرات طلا
بشر				- کاربردهای نانوذرات طلا
بالن ژوژه				- مواد مورد نیاز برای سنتز نانوذرات طلا به روش شیمی تر
ارلن				- نحوه تولید نانوذرات طلا به روش شیمی تر
پیپت				- پایدار کننده‌های مختلف نانوذرات طلا
میکروپیپت				- روش‌های اصلاح مختلف نانوذرات طلا
دماسنج				-موارد ایمنی
مگنت				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
قیف جداکننده				مهارت :
کپسول آشنشانی				-رعایت موارد ایمنی
جعبه کمک های اولیه				-انتخاب مواد مناسب برای تهیه نانوذرات طلا
وایت برد				-سنتز نانو ذرات نقره
ماژیک وایت برد				- کنترل اندازه نانو ذرات نقره
نوشت افزار				-رفع مشکلات احتمالی پیش آمده در حین انجام فرایند سنتز
محلول های شیمیایی				-نگهداری مناسب نانو ذرات طلا
لباس کار				نگرش :
دستکش				-دقت در انجام کار
کفش مخصوص آزمایشگاه				-پیروی از دستورالعمل ها
				-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				-نوآوری در سنتز نانوذرات مختلف و رفع مشکلات احتمالی

	زمان آموزش			عنوان : سنتز نانوذرات طلا به روش شیمی تر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت اصول ایمنی در هنگام کار با مواد آزمایشگاهی</li> <li>- رعایت موارد ایمنی هنگام تهیه محلولها</li> <li>- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آراستگی محیط کار</li> <li>- مدیریت مصرف انرژی</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان : شناسایی نانو ذرات نقره و طلا
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۳۸	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه اسپکتروفوتومتری UV-Vis دستگاه میکروسکوپ الکترونی رایانه کپسول آتش نشانی جعبه کمک های اولیه ماژیک				دانش :
				- روش های تعیین توزیع اندازه نانو ذرات
				- روش های تعیین ویژگی های نانو ذرات
				- نحوه تعیین پارامترها از داده های اسپکتروفوتومتری UV-Vis
				- نحوه تعیین پارامترها از داده های میکروسکوپ الکترونی عبوری
				- بکارگیری اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				- رعایت موارد ایمنی
				- تعیین توزیع اندازه نانو ذرات نقره و طلا
				- تعیین ویژگی های نانو ذرات نقره و طلا
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				-پیروی از دستورالعمل ها
				-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				-درک استفاده بهینه از مواد مصرفی و انرژی
			ایمنی و بهداشت :	
			-رعایت اصول ایمنی هنگام کار با دستگاهها	
			-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش ایمنی، کفش مخصوص آزمایشگاه و ماسک)	
			توجهات زیست محیطی :	
			-آراستگی محیط کار	
			-مدیریت مصرف مواد مصرفی و انرژی	

- برگه استاندارد تجهیزات ، ابزار و مواد مصرفی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۱ عدد	
۲	وسایل کمک آموزشی	سری کامل	۱ سری	
۳	کپسول آشنشانی	۶ کیلو گرمی کف شیمیایی و CO <sub>2</sub>	۲ عدد	
۴	جعبه کمک های اولیه	با تمام وسایل	۱ جعبه	
۵	دستگاه اسپکتروفوتومتری Uv-Vis	تحقیقاتی	۱ دستگاه	
۶	دستگاه میکروسکوپ الکترونی عبوری	با تمام متعلقات	۱ دستگاه	
۷	واپت برد	بزرگ	۱ عدد	
۸	ماژیک واپت برد	در رنگ های مختلف	از هر کدام ۱ عدد برای هر دوره	
۹	لباس کار	مخصوص آزمایشگاه	۱ دست برای هر نفر	
۱۰	کفش	مخصوص آزمایشگاه	۱ جفت برای هر نفر	
۱۱	ماسک ایمنی	فیلتر دار	۲ عدد برای هر نفر	
۱۲	دستکش	نخی	۱ جفت برای هر نفر	
۱۳	کلروآیوریک اسید (H <sub>2</sub> AuCl <sub>4</sub> )	خلوص بسیار بالا	۱ گ برای هر دوره	
۱۴	سدیم بورهیدرید (NaBH <sub>4</sub> )	خلوص بسیار بالا	۱ بسته ۲۵ گرمی	
۱۵	سیتریک اسید	خلوص بسیار بالا	۱ بسته ۱۰۰ گرمی	
۱۶	نقره نترات (AgNO <sub>3</sub> )	خلوص بسیار بالا	۵۰ گرم برای هر دوره	
۱۷	سدیم بورهیدرید (NaBH <sub>4</sub> )	خلوص بسیار بالا	۱ بسته ۲۵ گرمی	
۱۸	بشر	با سایزهای ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۵۰ سی سی	۱۰ عدد از هر اندازه	
۱۹	بالن ژوزه	با سایزهای ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ سی سی	۱۰ عدد از هر اندازه	
۲۰	ارلن	با سایزهای مختلف	۵ عدد از هر اندازه	
۲۱	پی پت	با سایزهای ۵، ۱۰ و ۱۰ سی سی	۵ عدد از هر اندازه	
۲۲	میکرو پی پت	با سایزهای ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ میکرولیتری	۵ عدد از هر نوع	
۲۳	دماسنج	مخصوص آزمایشگاه	۵ عدد	
۲۴	مگنت	با سایزهای کوچک، متوسط و بزرگ	عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد )

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو	باشگاه نانو	-	۱۳۹۱	تهران	کوچک آموز
۲	آشنایی با نانوذرات: خواص، روش های تولید و کاربرد	سیم چی، عبدالرضا	-	۱۳۸۷	تهران	دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی

– سایر منابع و محتوای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	Metal Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Applications	۲۰۰۱	Daniel L. Fedlheim, Colby A. Foss	-	-	Taylor & Francis	
۲	The Chemistry of Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications	۲۰۰۶	C. N. R. Rao, Achim Müller, Anthony K. Cheetham		-	John Wiley & Sons	

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	<a href="http://www.edu.nano.ir">www.edu.nano.ir</a>
۲	<a href="http://www.nanosun.ir">www.nanosun.ir</a>