

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش‌های شیمی Crocodile chemistry

## گروه شغلی

## صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۳	۳	۰	۴	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۶۱-۵۸۱۱  
۲۱۴۵-۱۹

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۹/۱/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

شماره ملی شناسایی شغل : ۱۹-۲۱۴۵

شروع اعتبار : ۸۹/۰۱/۰۱

پایان اعتبار : ۹۰/۰۱/۰۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :  
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	جلال بابائی متین	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی-ترموسینتیک	۶ سال
۲	مهدی ذولفقاری	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- صنایع غذایی	۶ سال
۳	حمزه دهقان	کارشناس ارشد	مهندسی نفت	۶ سال
۴	علی فرخزاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	۶ سال
۵	آیسل آیرملو	کارشناس ارشد	شیمی کاربردی	۶ سال
۶	نیما محمدی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- جداسازی	۶ سال
۷	مهدی وثوقی فر	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- کنترل	۶ سال
۸				
۹				
۱۰				



## **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 اهداف 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 .

### **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 حرفه ای 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.



## نام شایستگی : کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی **Crocodile Chemistry**

### شرح شایستگی

کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی **Crocodile Chemistry** در حوزه مهندسی شیمی بوده و کار هایی از قبیل **set up** یک آزمایش ساده، شبیه سازی فرایند رسوب در محلول ها، تقطیر ناپیوسته، پروسه آبکاری (**electroplating**) و تیتراسیون و... را دارد. این شایستگی با مشاغل شیمی محض و کاربردی و مهندسی شیمی شاغل در آزمایشگاه ها در ارتباط می باشد.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس صنایع شیمیایی، شیمی محض و کاربردی

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی و تسلط بر نرم افزار مربوطه



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### – کار های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی انتخاب مواد شیمیایی موجود در Set up آزمایشگاهی از بانک اطلاعاتی نرم افزار
۲	توانایی انتخاب و نصب وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی
۳	توانایی انتخاب و نصب ظروف شیشه ای آزمایشگاهی (Glassware)
۴	توانایی ارزیابی شناساگرها (indicator)
۵	توانایی ارائه کردن (presentation) یک set up آزمایشگاهی
۶	توانایی set up کردن آزمایش رسوب دهی (Precipitation)
۷	توانایی set up کردن آزمایش تقطیر (Distillation)
۸	توانایی set up کردن آزمایش آبکاری (Electroplating)
۹	توانایی set up کردن آزمایش تیتراسیون (Titration)



		۱		مهارت : - پیکربندی منوی Parts pane - آنالیز مواد شیمیایی موجود در Set up آزمایشگاهی - انتخاب مواد شیمیایی
		۱,۵		نگرش : -
		۱,۵		ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -





## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انتخاب و نصب وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی
	۹,۵	۷	۲,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  Crocodile Chemistry			۱۰ دقیقه ۳۰ دقیقه  ۲۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۳۰ دقیقه          ۲۰ دقیقه	دانش : parts library pane - - منوی تجهیزات آزمایشگاهی Bunsen Burner • Stand • Electric Heater • Tap • - الکتروشمی - الکتروود (کربنی، روی، آهن، سرب، مس، نقره، طلا و پلاتین) - تجهیزات مربوط به الکتروشمی • پل نمکی • باتری • آمپرسنج • ولت سنج • چراغ • کلید برق - منوی meters and probes • PH meter

		۲۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ترمومتر</li> <li>- علایم ایمنی</li> <li>• خورنده</li> <li>• خطر زیست محیطی</li> <li>• خطر انفجار</li> <li>• خطر اشتعال</li> <li>• سوزآور</li> <li>• اکسنده</li> <li>• سمی</li> </ul>
		۱۰ دقیقه	<p>Stopper -</p>
	۱		<p>مهارت :</p> <p>- پیکربندی منوی Equipments</p>
	۲		<p>- انتخاب و نصب تجهیزات آزمایشگاهی (Apparatus)</p>
	۲		<p>- انتخاب و نصب تجهیزات آزمایشگاهی مربوط به الکتروشمی</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- انتخاب PH Meter</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- انتخاب Termometer</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- آنالیز و بکارگیری علایم ایمنی</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- نصب Stropper</p>
			<p>نگرش :</p> <p>-</p>
			<p>ایمنی :</p> <p>-</p>
			<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انتخاب و نصب ظروف شیشه ای آزمایشگاهی (Glassware)
	۷,۵	۶	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار Crocodile Chemistry		۱۰ دقیقه  ۴۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	دانش : - منوی Glassware - ظروف شیشه ای استاندارد • بشر (Breaker) • حمام (Bath) • بالن ارلن (Erlenmeyer flask) • بالن حبابی (Round-bottomed flask) • ظرف تبخیر (Evaporating dish) • لوله آزمایش (Test tube) • لوله گاز (Gas tube) • لوله انتقال (Delivery tube) • کندانسور (Condenser) • قیف (Funnel) • کاغذ صافی (Filter paper) - ظروف شیشه ای اندازه گیری • برت (Burette) • پی پت (Pipette)

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• پی پت پاستور (Pasteur Pipette)</li> <li>• استوانه مدرج (Graduated cylinder)</li> <li>• بالن ژوژه (Volumetric flask)</li> <li>• لوله جمع کننده گاز (Gas collector)</li> <li>• سرنگ گاز (Gas syringe)</li> </ul>
	۲		<p>مهارت :</p> <p>- پیکربندی منوی Glassware</p> <p>- انتخاب و نصب ظروف شیشه ای استاندارد</p> <p>- انتخاب و نصب ظروف شیشه ای مربوط به سنجش و اندازه گیری</p>
			<p>نگرش :</p> <p>-</p>
			<p>ایمنی :</p> <p>-</p>
			<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی ارزیابی شناساگرها (indicator)
	جمع	عملی	نظری	
	۵,۵	۴	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار Crocodile Chemistry			۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - منوی Indicator - شناساگرها <ul style="list-style-type: none"> <li>• جهانی (universal)</li> <li>• تورنسل یا لیتموس (Litmus)</li> <li>• فنول فتالین (Phenolphthalein)</li> <li>• Tropeolin</li> <li>• آبی تیمول (Thymol blue)</li> <li>• نارنجی متیل (Methyl orange)</li> </ul> - چارت شناساگرها - کاغذ شناساگرها - محلول شناساگرها
		۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - پیکربندی منوی Indicator - استفاده از شناساگرهای اسید باز - آنالیز چارت شناساگرها - انتخاب شناساگر مناسب

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی ارائه کردن (presentation) یک set up آزمایشگاهی
	۵,۵	۴	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  Crocodile Chemistry			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : - منوی presentation - گراف - اصول نگارش legend - اصول تهیه Instructions - اصول افزودن عکس و انیمیشن - اصول افزودن Counter - check box - Drop-down list - اصول pause & reload
		۳۰ دقیقه ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - پیکربندی منوی presentation - تهیه گراف - نگارش legend - تهیه Instructions - افزودن عکس و انیمیشن - افزودن counter - pause & reload

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -





## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی set up کردن آزمایش رسوب دهی (Precipitation)
	۶,۵	۵	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  Crocodile Chemistry			۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش :  Precipitation - Atom viewer button - Reaction details - - مولاریته (molarity) -
	۱,۵			مهارت : - انجام آزمایش رسوب دهی - انتخاب ظروف شیشه ای مناسب از منوی Glassware/Standard - انتخاب تجهیزات مناسب از منوی Equipment - انتخاب نمک و محلول مورد آزمایش از منوی chemicals - آنالیز آزمایش رسوب به صورت اتمی - تجزیه و تحلیل واکنش انجام شده در فرایند رسوب دهی - تغییر مولاریته محلول
				نگرش :
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی : -



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی set up کردن آزمایش تقطیر (Distillation)
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار Crocodile Chemistry			۱ ۱۵ دقیقه ۴۵ دقیقه	دانش : - فرایند تقطیر - وسایل مورد نیاز در فرایند تقطیر <ul style="list-style-type: none"> <li>• ارلن</li> <li>• بشر</li> <li>• کندانسور</li> <li>• چوب پنبه</li> <li>• هیتر</li> </ul> - اصول ترمودینامیکی مربوط به فرایند تقطیر
		۲ ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - انجام آزمایش تقطیر - انتخاب ظروف شیشه ای مناسب از منوی Glassware/Standard - انتخاب تجهیزات مناسب از منوی Equipment - انتخاب مواد موجود در محلول مورد تقطیر از منوی chemicals - چیدن set up و وصل کردن اتصالات - تنظیم دمای هیتر

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی set up کردن آزمایش آبکاری (Electroplating)
	جمع	عملی	نظری	
	۶,۵	۵	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار Crocodile Chemistry			۱ ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - فرایند آبکاری (Electroplating) - وسایل مورد نیاز در فرایند تقطیر • حمام • الکتروود • باتری - آند و کاتد
		۱,۵ ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه		مهارت : - انجام آزمایش آبکاری - انتخاب ظروف شیشه ای مناسب از منوی Glassware/Standard - انتخاب تجهیزات مناسب از منوی Equipment - انتخاب مواد موجود در آزمایش آبکاری از منوی chemicals - افزودن محلول به حمام و قراردادن الکتروود ها در داخل محلول - چیدن set up و وصل کردن اتصالات - تجزیه و تحلیل واکنش های انجام شده در کاتد و آند

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



## شایستگی کار با نرم افزار طراحی آزمایش های شیمی Crocodile Chemistry

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی set up کردن آزمایش تیتراسیون (Titration)
	۶,۵	۵	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  Crocodile Chemistry		۳۰ ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۵ دقیقه   ۱۰ دقیقه ۱۵ دقیقه		دانش : - آزمایش تیتراسیون (Titration) PH - - مولاریته محلول - وسایل مورد نیاز در فرایند تیتراسیون • بورت • بشر - اصول انتخاب شناساگر - اصول تهیه گراف
	۱,۵ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه			مهارت : - انجام آزمایش تیتراسیون - انتخاب ظروف شیشه ای مناسب از منوی Glassware/Standard - انتخاب مواد موجود در آزمایش تیتراسیون از منوی chemicals - انتخاب شناساگر مناسب - چیدن set up و وصل کردن اتصالات - افزودن گراف از منوی Presentation

		۴۵ دقیقه		- آنالیز PH محلول در طول آزمایش
	نگرش : -			
	ایمنی : -			
توجهات زیست محیطی : -				



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار Crocodile Chemistry	یک عدد	
۲	رایانه با تجهیزات کامل ( پردازنده دوهسته ای ، Ram ۴GB ، ( DVDRW	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز رایانه	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی رایانه	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری حداقل چهار گیگابایت	یک عدد برای هر سیستم	
۷	پرینتر سیاه و سفید لیزری	یک دستگاه	

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .





– منابع و نرم افزار های آموزشی

شرح	ردیف
کتاب ها و جزوات مربوطه	۱
راهنمای نرم افزار	۲