

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# کاربری دستگاه فلوسایتومتر

## گروه شغلی

## زیست فناوری

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۳	۱	۴	۰	۹	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه		

۱-۰۱۶-۰۹۹-۹۱۳۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۹/۱۵



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۱۶-۰۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی

رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی

نرگس هدایتی مسئول گروه زیست فناوری

منصوره آزاد عضو گروه زیست فناوری استان اصفهان

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان کرمانشاه

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان البرز

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 .

درس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰ - ۶۶۵۶۹۹۰۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Daftar\\_tarh@irantvto.ir](mailto:Daftar_tarh@irantvto.ir)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	معصومه اسدی گاکیه	کارشناسی ارشد	زراعت	مربی	۹ سال	تلفن ثابت : ۰۸۳۳۸۳۷۸۲۴۶ تلفن همراه : ۰۹۱۸۶۲۳۹۱۳۹ ایمیل : آدرس :
۲	نوشین فلاحی	کارشناسی ارشد		پژوهشگر	۳ سال	تلفن ثابت : ۰۸۳۳۸۳۷۸۲۴۶ تلفن همراه : ۰۹۳۹۴۷۶۱۴۰۸ ایمیل : آدرس :
۳	داریوش رادین	دکتری تخصصی	نانو بیوتکنولوژی	مدرس و پژوهشگر	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



## **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.



نام استاندارد آموزش شایستگی :
کاربری دستگاه فلوسایتومتر
شرح استاندارد آموزش شایستگی :
کاربری دستگاه فلوسایتومتر شایستگی است از حوزه زیست فناوری است که دارای کارهایی از قبیل کار با لوازم و وسایل آزمایشگاهی و نحوه محلول سازی، استخراج DNA, RNA، کار با دستگاه فلوسایتومتر، بکارگیری نرم افزارهای مرتبط مانند Flomax, WinMD, BD، بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار می باشد و با مشاغل از قبیل پژوهشگران و متخصصین حوزه های بیوتکنولوژی و ژنتیک در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی:
حداقل میزان تحصیلات: کارشناسی رشته های علوم زیستی، علوم آزمایشگاهی، مهندسی کشاورزی حداقل توانایی جسمی و ذهنی: دارا بودن سلامت جسمی و فکری مهارت های پیشنهادی این استاندارد: کاربری دستگاه ELISA کد استاندارد ۱-۱۱-۹۹-۲۱۳۱، آزمایشگر PCR-RT-PCR کد استاندارد ۲-۰۴-۹۹-۲۱۳۱
طول دوره آموزش:
طول دوره آموزش : ۷۲ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۵ ساعت - زمان آموزش عملی : ۴۷ ساعت - زمان کارورزی : - ساعت - زمان پروژه : - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
- کارشناس ارشد بیولوژی، بیوتکنولوژی، اصلاح نباتات و علوم آزمایشگاهی با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط در آزمایشگاه



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

کاربری دستگاه فلوسایتومتر شایستگی است که در آن شخص توانایی تنظیم و کار با دستگاه فلوسایتومتر را پیدا می کند و می تواند با استفاده از این دستگاه محتوای هسته سلولها و مقدار DNA, RNA آنها را تشخیص دهد. یکی از مهمترین کاربردهای این دستگاه مربوط به رشته پزشکی و در حوزه سرطان شناسی می باشد.

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

User flow cytometry

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

کاربری دستگاه ELISA

آزما یشگر PCR-RT-PCR

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش شایستگی  
کارها

ردیف	عناوین
۱	کار با لوازم و وسایل آزمایشگاهی و نحوه محلول سازی
۲	استخراج DNA و RNA
۳	کار با دستگاه فلوسایتومتر
۴	بکارگیری نرم افزارهای مرتبط مانند BD، Flomax، WinMD
۵	بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در محیط کار



استاندارد آموزش  
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان:  کار با لوازم و وسایل آزمایشگاهی و نحوه محلولسازی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۶	۶	
<b>تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی</b>	<b>دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجیحات زیست محیطی مرتبط</b>			
بن‌ماری				<b>دانش:</b>
سانتریفیوژ			۲	-انتخاب و تهیه تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه
هیتر			۲	- آماده سازی مواد مورد استفاده در آزمایشگاه
سمپلر			۲	- روشهای ساخت محلولها و نگهداری مواد در آزمایشگاه
سرسمپلر				
استوانه مدرج				
بالن				
پتری				<b>مهارت:</b>
ترازو		۳		محاسبه غلظت محلولها جهت ساخت محلولها
مواد شیمیایی لازم		۳		- تهیه و ساخت محلولهای آزمایشگاهی
دستکش				
روپوش				
میز مرئی				<b>نگرش:</b>
صندلی مرئی				-دقت در انجام آزمایش و استفاده از مواد و وسایل
میز کارآموز				ایمنی و بهداشت :
صندلی کارآموز				-
				<b>توجیحات زیست محیطی:</b>
				-دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی





استاندارد آموزش  
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: استخراج DNA ، RNA
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۴	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری				دانش:
سانتریفیوژ Spinner			۳	- سیتوپلاسم
سمپلر			۳	- هسته سلول، DNA و RNA
سرسمپلر استوانه مدرج بالن		۱۴		مهارت: - استخراج DNA به روشهای مختلف
شیشه دردار ترازو مواد شیمیایی لازم روپوش				نگرش: - دقت در عدم اختلاط نمونه ها - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
لوله میکروفیوژ اسپکتروفتومتر کیت استخراج DNA تخته پاکن				ایمنی و بهداشت: - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیکی و شیمیایی
تخته وایت برد ماژیک				توجهات زیست محیطی: - دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی



استاندارد آموزش  
-برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با دستگاه فلوسایتومتر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۹	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجیهات زیست محیطی مرتبط			
محلول فلوروکروم DAPI پتری دیش بافراستخراج هسته فیلتر ۵۰۰ نانومتری تیغ				دانش:
			۳	- اساس کار دستگاه فلوسایتومتر
			۳	- تنظیماتی که در هنگام جمع آوری داده های سلولی باید در نظر گرفته شود
				مهارت :
		۳		- روشهای تهیه سلول
		۳		- تکنیکهای مختلف مورد استفاده در فلوسایتومتری
		۳		- جمع آوری اطلاعات برای طراحی یک پروژه فلوسایتومتری (انتخاب مواد فلورسانس و آنتی بادیها)
				نگرش:
	-دقت در انجام درست مراحل کار			
	ایمنی و بهداشت :			
-استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه				
-رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیکی و شیمیایی				
توجیهات زیست محیطی:				
-توجه به دفع بموقع و مناسب آلودگیها				



استاندارد آموزش  
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری نرم افزارهای مرتبط مانند BD, Flomax, WinMD
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزارهای مربوطه مانند BD, Flomax, WinMD کامپیوتر				دانش:
			۱	اصول نصب و راه اندازی نرم افزار
			۱	اصول پردازش داده ها و آماده سازی نرم افزار
			۱	اصول ذخیره نتایج و داده های نهایی
				مهارت:
		۳		نصب و راه اندازی نرم افزار
		۳		پردازش داده ها و آماده سازی نرم افزار
		۳		ذخیره نتایج و داده های نهایی
				نگرش:
	-در کلیه مراحل دقت لازم و ضروری است			
ایمنی و بهداشت :				
-رعایت نکات ایمنی ضمن کار				
توجهات زیست محیطی:				
-ندارد				



استاندارد آموزش  
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشتی در محیط کار
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۹	۱۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجیهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر				دانش:
پروژکتور			۲	- اصول کار ایمنی و بهداشت فردی
میزمرئی			۲	- شرایط ایمن و مطلوب محیط کار
تخته وایت برد				
ماژیک				مهارت:
صندلی مرئی		۳		- بکارگیری ایمنی و اصول بهداشت فردی
میز کارآموز		۳		- برقراری شرایط ایمن و مناسب در محیط کار
صندلی کارآموز		۳		- بکارگیری ایمنی و اصول بهداشت فردی
تخته پاکن				
				نگرش:
				حفظ نکات ایمنی و بهداشت در تمام مراحل انجام کار
				ایمنی و بهداشت:
				- رعایت نکات ایمنی بهداشت فردی در آزمایشگاه
				- استفاده از روپوش و دستکش حین کار
				توجیهات زیست محیطی:
				- دفع صحیح ضایعات زیستی



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فلوسایتومتر	استاندارد	۱ عدد	
۲	کامپیوتر	با حافظه و قابلیت های متوسط	۲ عدد	
۳	فیلتر نانومتری	با حساسیت ۵۰۰ نانومتر	۱ عدد	
۴	سانتریفوژ	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه	
۵	ترازو	استاندارد موجود در بازار	۱ عدد	
۶	روپوش	بنا به درخواست	۱۰ عدد	
۷	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۸	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۹	میز کارآموز	استاندارد	۱۰ عدد	
۱۰	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۰ عدد	
۱۱	تخته	وایت برد	۱ عدد	
۱۲	Spinner	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه	
۱۳	پروژکتور	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۴	بن ماری	بنا به درخواست	۱ عدد	
۱۵	هیتر	استاندارد	۱ عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر در نظر گرفته شود.



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بافراستخراج RNA،DNA	محلول درحجم های میکرولیتری	به مقدار لازم	
۲	مواد شیمیایی	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۳	ماژیک	وایت برد	۱ عدد	
۴	محلول فلوروکروم DAPI	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۵	دستکش	یکبار مصرف	۱ بسته	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سمپلر	استاندارد	۱ مجموعه	
۲	سرسمپلر	استاندارد	۱ بسته	
۳	پتری	استاندارد	به تعداد لازم	
۴	استوانه مدرج	استاندارد	۳ عدد	
۵	بالن	استاندارد	۳ عدد	
۶	تخته پاکن	وایت برد	۱ عدد	
۷	شیشه در دار	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۸	کیت استخراج RNA،DNA	مطابق استاندارد	۳ عدد	
۹	تیغ	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۱۰	نرم افزار	Winnd -flomax-BD	بنا به درخواست	
۱۱	بشر	استاندارد	۳ عدد	

توجه: 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	مهندسی ژنتیک اصول و روشهای علمی فلوسایتومتری	مرضیه ابراهیمی، احسان جان زمین، فاضل صحرانشین سامانی، پردیس خسروانی		۱۳۹۰	جهاد دانشگاهی	انتشارات پژوهشگاه رویان
۲	فلوسایتومتری: اصول و روشها (فلوروکرومها، روشهای تهیه سلول، آیوپتوز و صدها نکته کاربردی)	میسی، ماریون	قادر خلیلی	۱۳۸۷		انتشارات اندیشمند
۳	آزمایشگاه کشت بافت و بیو تکنولوژی گیاهی	محمد علی شیخ بیگ گوهر ریزی-مصطفی ناصر ترابی-ابوذر نعمتی قاسم آبادی			تهران	جهاد دانشگاهی واحد تهران





### فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	<a href="http://www.bio.umass.edu">http://www.bio.umass.edu</a>
۲	<a href="http://unsolvedmysteries.oregonstate.edu/flow_+۶">http://unsolvedmysteries.oregonstate.edu/flow_+۶</a>
۳	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">www.ncbi.nlm.nih.gov</a>

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

( علاوه بر نرم افزارهای اصلی )

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	WinMDI			
۲	Flomax			