

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شغل

فن ورز آزمایشگر SSP-PCR (HLA Typing PCR)

### گروه شغلی زیست فناوری

کد ملی شناسایی شغل

۲۱۳۱-۹۹-۰۲۰-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۰/۲



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

کد ملی شناسایی شغل : ۱-۰۲۰-۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :  
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی  
ابوطالب جلالی مدیرکل استان اصفهان  
حسن عزیزی مدیر کل استان البرز  
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی  
نرگس هدایتی مسئول گروه زیست فناوری  
معصومه اسدی عضو گروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری استان کرمانشاه  
آرش اخوان طبسی عضو کمیسیون استان اصفهان  
فریده روشن عضو کمیسیون استان اصفهان  
اعظم امینی عضو کمیسیون استان اصفهان

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش شغل:  
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان  
- 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 .

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

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



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	منصوره آزاده	فوق لیسانس	میکروبیولوژی	مدیر آموزشگاه نوین	۷ سال	تلفن ثابت : ۰۳۱-۳۶۶۹۸۱۰۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۲۹۳۱۵۹ ایمیل : bionovin@gmail.com آدرس:
۲	نگین حقوقی	فوق لیسانس	ژنتیک	مربی آموزشگاه نوین	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۲۱۷۸۰۸ ایمیل : Negin_hv@yahoo.com آدرس:
۳	داریوش رادین	دکتری	نانوبیوتکنولوژی مولکولی	مدرس و پژوهشگر	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۶۲۱۰۰۲ ایمیل : آدرس:
۴	نرگس هدایتی	لیسانس	شیمی محض	مسئول گروه زیست فناوری	۱۶ سال	تلفن ثابت : ۶۶۵۶۹۹۰۱ تلفن همراه : ایمیل : _____ entesharattvto@yahoo.com آدرس : سازمان فنی و حرفه ای کشور



## **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 :**

نقشه ی 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 یا 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 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.



<b>نام استاندارد آموزش شغل :</b>	
فن ورز آزمایشگر SSP-PCR ( HLA Typing PCR )	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
فن ورز آزمایشگر ssp-pcr ( HLA Typing PCR ) از شایستگی‌های حوزه بیوتکنولوژی است که شامل شایستگی‌هایی از قبیل طراحی پرایمر با استفاده از نرم افزارها و سایت‌های بیوانفورماتیک، خالص‌سازی و استخراج DNA، تکثیر نمونه DNA با روش SSP-PCR، کار با دستگاه الکتروفورز، کار با دستگاه ژل داک، آنالیز نتایج با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتر می باشد. این روش با مشاغل تحقیقاتی در زمینه‌های ایمنی شناسی، ژنتیک، سلولی مولکولی، بیوتکنولوژی، علوم آزمایشگاهی، داروسازی و پزشکی در ارتباط است.	
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل <b>میزان تحصیلات:</b> دانشجوی رشته‌های علوم زیستی، علوم آزمایشگاهی، کلیه گرایش‌های بیولوژی، مهندسی کشاورزی، داروسازی و پزشکی حداقل <b>توانایی جسمی:</b> سلامت کامل جسمی و روحی <b>مهارت‌های پیش نیاز این استاندارد:</b> طراحی پرایمر و اصول PCR با کد استاندارد ۲۱۳۱/۱/۱	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۴۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۳ ساعت
- کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه ( اختیاری )	: ۱۰ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- آزمون نظری :	۲۵%
- آزمون عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
<b>صلاحیت‌های حرفه ای مربیان :</b>	
کارشناس ارشد و دکترای بیولوژی، ژنتیک و بیوتکنولوژی	



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

شغلی از حوزه بیوتکنولوژی می باشد که در تعیین و تهیه کتابخانه ژنی و تعیین ( HLA و غیره ....) کاربرد دارد و با مشاغلی در حوزه بیوتکنولوژی ، زیستی، صنعت ، کشاورزی ، پزشکی و داروسازی مرتبط می باشد.

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

SSP-PCR (Single Specific Primer)

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

- آزمایشگر RT-PCR و PCR کد ۲-۹۹-۰۰۴-۲۱۳۱ استاندارد

- طراحی پرایمر و اصول PCR با کد استاندارد ۲۱۳۱/۱/۱

\* 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 شغل

- شایستگی‌ها

ردیف	عناوین
۱	طراحی پرایمر با استفاده از نرم افزارها و سایت‌های بیوانفورماتیک
۲	خالص‌سازی و استخراج DNA
۳	تکثیر نمونه DNA با روش SSP-PCR
۴	کار با دستگاه الکتروفورز
۵	کار با دستگاه ژل داک
۶	آنالیز نتایج با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتر



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : طراحی پرایمر با استفاده از نرم افزارها و سایت‌های بیوانفورماتیک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۹	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش : - پرایمر و کاربرد آن - استفاده از انواع نرم افزارها و سایت‌های بیوانفورماتیک مرتبط
اینترنت			۲	
نرم افزارها و سایت‌های بیوانفورماتیک			۲	مهارت : - طراحی پرایمر - بررسی پرایمر طراحی شده با استفاده از نرم افزارهای مرتبط و کنترل آن با قطعه DNA مورد نظر از طریق منطبق سازی در سایت‌های مرتبط (Blast)
میز مربی				
صندلی مربی		۴		
میز کارآموز		۵		
صندلی کارآموز				نگرش : - دقت در طراحی و دادن سکانس درست پرایمر
تخته وایت برد				
تخته پاکن				
ماژیک				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی : -





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : خالص‌سازی و استخراج DNA
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اپندورف ۱/۵ میلی لیتر				دانش : - ساختار DNA سلول - روش استخراج و خالص‌سازی DNA - مواد و بافرها، کیت‌های لازم و کاربرد هر کدام
اسپینر			۲	
سانتریفیوژ			۱	
انواع سمپلر				مهارت : - استخراج و خالص‌سازی DNA با روش‌های مختلف - ساخت بافرها و مواد لازم
انواع سرسمپلر			۲	
فریزر				
دستگاه اسپکتروفوتومتر		۲/۵		نگرش : - دقت در کار به دلیل حساسیت بالا در استخراج DNA به منظور دستیابی به DNA خالص
ترازو		۲/۵		
انکوباتور				
اتوکلاو	ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و روپوش هنگام کار			
شیشه درب‌دار قابل اتوکلاو				
کیت‌ها و بافرهای مربوط به استخراج				
دستکش	توجهات زیست محیطی : - دفع مواد و ضایعات آزمایشگاهی			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تیوب‌های مختلف				دانش : - مفاهیم انجام SSP-PCR - مواد لازم برای انجام SSP-PCR - میزان مواد لازم برای انجام SSP-PCR
اسپینر			۱	
سمپلر			۰/۵	
سرسمپلر				مهارت : - انجام روش SSP-PCR - کنترل مناسب بودن میزان DNA - تنظیم میزان مواد برای انجام فرآیند SSP-PCR مناسب
کیت SSP-PCR			۰/۵	
d NTP				
Buffer				
Mgcl <sub>2</sub>		۱/۵		
آنزیم پلیمرز			۱	نگرش : - دقت و تمرکز کافی به دلیل حساسیت در انجام فرآیند SSP-PCR
دستکش			۱/۵	
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و روپوش هنگام کار			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : کار با دستگاه الکتروفورز
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۲	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تانک الکتروفورز				دانش : - مفهوم چگونگی حرکت کردن DNA در ژل - انواع ژل آگارز برای انواع DNA - مواد تشکیل دهنده ی بافر الکتروفورز - فرایند الکتروفورز
دستگاه تولید برق Power Supply		۰/۵		
شانه‌های مخصوص سمپلر		۰/۵		
سرسمپلر		۰/۵		
ژل TBE حاوی Tris-Base)	۰/۵			
Boric Acid	۰/۵			مهارت : - تهیه بافر تانک الکتروفورز - راه اندازی دستگاه الکتروفورز - تهیه ی ژل - کار با الکتروفورز DNA
(EDTA اتیدیوم بروماید یا Gel Safe	۰/۵			
ارزن	۰/۵			
استوانه مدرج	۰/۵			
ترازو Heater Loading dye				
	نگرش : - دقت در تهیه ژل شفاف و درصد مورد نیاز آن			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و روپوش هنگام کار - پرهیز از تنفس بخار ژل در صورت استفاده از اتیدیوم بروماید			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲	۱	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه ژل داک				دانش :
			۰/۵	-دستگاه ژل داک
			۰/۲۵	-روش های عکس برداری از ژل
			۰/۲۵	-ثبت باندهای ژل
				مهارت :
		۰/۵		-کار با دستگاه ژل داک
		۰/۲۵		- عکس برداری از ژل
		۰/۲۵		- ثبت باندهای ژل
				نگرش :
	-دقت در روشن و خاموش نمودن دستگاه			
	-			
				ایمنی و بهداشت :
	-استفاده از روپوش ،دستکش و سایر وسایل ایمنی در حین کار			
	-رعایت نکات ایمنی ضمن کار با اشعه ماوراء بنفش			
			توجهات زیست محیطی :	
-دفع صحیح ضایعات				
-				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : آنالیز نتایج با استفاده از نرم افزار کامپیوتری
	جمع	عملی	نظری	
	۳	۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر	دانش :			
اسکنر			۰/۵	- مبانی کامپیوتر
پرینتر			۰/۲۵	- استفاده از اسکنر
			۰/۲۵	- استفاده از پرینتر
	مهارت :			
		۰/۵		- اسکن پلیت های آماده شده الکتروفورز
		۱		- انجام آنالیز با نرم افزار و پرینت نتایج
		۰/۵		- پرینت نتایج
	نگرش :			
	- دقت در ورود اطلاعات به نرم افزار			-
	ایمنی و بهداشت :			
	-			-
	توجهات زیست محیطی :			
	-			-



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	استاندارد	۱ عدد	
۲	اینترنت	بنا به درخواست	۱ عدد	
۳	اسپینر	استاندارد	۱ دستگاه	
۴	سانتریفیوژ	استاندارد	۱ دستگاه	
۵	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۶	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۷	میز کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۸	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۹	تخته	واپت برد	۱ عدد	
۱۰	فریزر	استاندارد	۱ عدد	
۱۱	دستگاه اسکتر و فوتومتر	استاندارد	۱ عدد	
۱۲	ترازو	استاندارد	۱ عدد	
۱۳	انکوباتور	استاندارد	۱ عدد	
۱۴	اتو کلاو	استاندارد	۱ عدد	
۱۵	تانک الکتروفورز	استاندارد	۱ عدد	
۱۶	Power Supply	استاندارد	۱ عدد	
۱۷	Heater	استاندارد	۱ عدد	
۱۸	دستگاه ژل داک	استاندارد	۱ عدد	
۱۹	اسکتر	استاندارد	۱ عدد	
۲۰	پرینتر	استاندارد	۱ عدد	
۲۱	دستگاه تولید برق	استاندارد	۱ دستگاه	

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع سرسمپلر	استاندارد	۳ سری	
۲	کیت‌ها و بافرهای مربوط به استخراج	استاندارد	۲ بسته	
۳	دستکش	یکبار مصرف	۱ بسته	
۴	کیت SSP-PCR	بنا به درخواست	۱ عدد	
۵	بافر TBE	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۶	اتیدیوم پروماید یا Gel Safe	بنا به درخواست	۱۰ unit	
۷	Loading dye	بنا به درخواست	۲۰ unit	
۸	dNTP	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۹	Buffer	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۰	Mgcl <sub>۲</sub>	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۱	آنزیم پلیمراز	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۲	ماژیک	واپت برد	۱ عدد	

توجه :

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



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	نرم افزارها و سایت های بیوانفورماتیک	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۲	اپندورف	۱/۵ میلی لیتر	۳ بسته	
۳	انواع سمپلر	بنا به درخواست	۲۰ عدد	
۴	شیشه درب دار قابل اتوکلاو	بنا به درخواست	۵ عدد	
۵	تیوب های مختلف	بنا به درخواست	۲ بسته	
۶	شانه های مخصوص	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۷	ارلن	استاندارد	۲ عدد	
۸	استوانه مدرج	استاندارد	۱ عدد	
۹	تخته پاکن	وایت برد	۱ 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	مقالات علمی معتبر					
۲	کتاب مربوط به بیوتکنولوژی و بیولوژی					
۳	نرم افزارهایی مانند Oligo					
۴	سایت های بیوانفورماتیک مانند NCBI					