



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

فن ورزش آزمایشگر

ASP ،T ARMS PCR

TOUCH DOWN PCR.PCR

گروه شغلی

زیست فناوری

کد ملی شغل

۲۱۳۱-۹۹-۰۰۸-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۷/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل : ۱-۰۰۸-۹۹-۲۱۳۱

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
محمد احسان تقوی زاده یزدی عضو گروه زیست فناوری

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش شغل:
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان (آموزشگاه نوین)
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان خراسان رضوی (مرکز تحقیقات زیست فناوری یاخته)
- اداره کل 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 حرفه ای کشور ،

شماره ۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰ - ۹

دورنگار

۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



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	کارشناسی ارشد	زیست سلولی مولکولی- میکروبیولوژی	مدیر و موسس آموزشگاه نوین	۵سال	تلفن ثابت: ۰۳۱۳۶۶۹۸۱۰۱ تلفن همراه: ۰۹۱۳۲۲۹۲۱۵۹ ایمیل: bionovin@gmail آدرس:
۲	نگین حقوقی	کارشناسی ارشد	زیست سلولی مولکولی-ژنتیک	مربی آموزشگاه نوین	-	تلفن ثابت: ۰۳۱۳۶۷۳۴۹۸۸ تلفن همراه: ۰۹۱۳۲۲۱۷۸۰۸ ایمیل: negin_hv@yahoo آدرس:
۳	سها پارسافر	کارشناسی ارشد	زیست سلولی مولکولی-ژنتیک	مربی آموزشگاه نوین	-	تلفن ثابت: ۰۳۱۳۶۷۳۴۶۱۶ تلفن همراه: ۰۹۱۳۲۹۴۲۵۷۴ ایمیل: sohaparsafar@gmail
۴	محمد رضا هاشم زاده	کارشناسی ارشد	زیست سلولی مولکولی- بیوتکنولوژی	رییس مرکز تحقیقات زیست فناوری یاخته	۱۱ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۳۷۰۸۳۷۷۶۳ ایمیل: info@ROYESH-SCB.com: آدرس:
۵	داریوش رادین	دانشجوی دکترا	نانو بیوتکنولوژی	مربی و پژوهشگر	۱۲ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۱۲۴۶۲۱۰۰۲ ایمیل: MS- SH۲۴۵۸@YAHOO.COM 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 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.



نام استاندارد آموزش شغل :

اصول ASP، PCR، TOUCH DOWN PCR، ARMS PCR

شرح استاندارد آموزش شغل :

اصول تترا پرایمر touchdown PCR، ASP، ARMS PCR شایستگی است از حوزه ی بیو تکنولوژی که دارای کارهایی از قبیل استفاده از Web allele، Tetra primer ARMS PCR primer design، specific primer design کار با سایت های زیستی و نرم افزار های مرتبط به صورت آنلاین جهت ارزیابی اختصاصیت اتصال چهار پرایمر، تهیه و بهینه سازی مخلوط واکنش پلیمریزاسیون و برنامه دهی تکنیک ARMS PCR، touchdown PCR، ASP، PCR و ست آپ کردن روند پلیمریزاسیون جهت عملکرد همزمان پرایمرها میباشد و با مشاغلی از قبیل کارشناس آزمایشگاه ژنتیک، سلولی و مولکولی، بیولوژی و بیوتکنولوژی در ارتباط میباشد.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: کارشناسی زیست شناسی (کلیه گرایش ها)

حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل جسمانی و روانی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد: طراحی پرایمر و اصول PCR کد استاندارد ۲۱۳۱/۱/۱

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۶۵ ساعت

- زمان آموزش نظری: ۲۵ ساعت

- زمان آموزش عملی: ۴۰ ساعت

- کارورزی: - ساعت

- زمان پروژه: - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵٪

- عملی : ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

مدرک کارشناسی ارشد در رشته زیست شناسی با حداقل دو سال سابقه کار مرتبط



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

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

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Tetra Primer ARMS PCR
Allele specific Primer PCR
Touch down PCR

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

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک با کد ۷-۳۲/۱۲/۱/۱، فن ورز آزمایشگر آزمایشگاه RT-PCR و PCR کد استاندارد ۲-۰۴-۹۹-۲۱۳۱

* 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

- شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	جستجو در اینترنت و دریافت توالی های ژنومی از سایت های اختصاصی زیستی (NCBI)
۲	جداسازی ژن مورد نظر و توالیهای آغازی و پایانی
۳	استفاده از Tetra primer ARMS PCR primer design جهت طراحی پرایمر
۴	استفاده از Web Allele Specific primer design جهت طراحی سه پرایمر اختصاصی
۵	استفاده از NCBI(primer blast)، جهت طراحی دو پرایمر مربوط به Touch down PCR
۶	تهیه و بهینه سازی مخلوط واکنش پلیمریزاسیون
۷	برنامه دهی پلیمریزاسیون در رابطه با عملکرد همزمان پرایمرها در یک واکنش PCR



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : جستجو در اینترنت و دریافت توالی های ژنومی از سایت های اختصاصی زیستی (NCBI)
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه اینترنت میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن ویدئو پروژکتور			۲ ۱/۵ ۱/۵	دانش : - اصول انتخاب ژن مورد نظر - اصول کار با نرم افزارهای آن لاین - اصول جستجوی ژن مورد نظر در سایت NCBI
		۱		مهارت : - انتخاب ژن مورد نظر - کار با نرم افزار های آن لاین - جستجوی ژن مورد نظر در سایت NCBI
		۱		
		۱		
				نگرش : - دقت در کلیه مراحل کار - دقت در انتخاب ژن
				ایمنی و بهداشت : - ندارد
				توجهات زیست محیطی : - ندارد



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه اینترنت میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن ویدئو پروژکتور			۱/۵ ۱/۵ ۲	دانش : - کدهای سه تایی ژنی - توالی های آغازی و پایانی ژن ها - جایگاه های اتصال پرایمر ها
		۱		مهارت : - تعیین کد های سه تایی ژنی - تعیین توالی های آغازی و پایانی ژن ها - تعیین جایگاه های اتصال پرایمر ها
		۱		نگرش : دقت در شناسایی و جداسازی توالی ژنی از کل ژنوم دقت در یافتن کدهای آغازی و پایانی
				ایمنی و بهداشت : - ندارد
				توجهات زیست محیطی : - ندارد



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : استفاده از Tetra primer ARMS PCR primer design جهت طراحی پرایمر
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه اینترنت میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن ویدئو پروژکتور پرایمرهای طراحی شده			۲	دانش : - اصول شرایط استاندارد طراحی پرایمر - اصول ارزیابی اختصاصیت اتصال پرایمرها - اصول آنالیز پرایمر های ست شده
			۱/۵	
			۱/۵	
		۱		مهارت : - تعیین شرایط استاندارد طراحی پرایمر - ارزیابی اختصاصیت اتصال پرایمرها - آنالیز پرایمر های ست شده
		۱		
		۱		
				نگرش : - دقت در تنظیمات پارامترهای اولیه طراحی - دقت در سنجش اختصاصیت پرایمرها
				ایمنی و بهداشت : - دفع بهداشتی مواد شیمیایی - پوشیدن لباس سفید و دستکش پلاستیکی
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح مواد شیمیایی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۳	۴	
				استفاده از web allele specific primer design جهت طراحی سه پرایمر اختصاصی
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سمپلر				دانش : - اصول شرایط استاندارد طراحی پرایمر - اصول ارزیابی اختصاصیت اتصال پرایمرها - اصول آنالیز پرایمر های ست شده
سرسمپلر			۱	
اپندورف			۱/۵	
آنزیم tag				مهارت : - تعیین شرایط استاندارد طراحی پرایمر - ارزیابی اختصاصیت اتصال پرایمرها - آنالیز پرایمر های ست شده
DNTPs			۱/۵	
MgCl ₂				
بافر				نگرش : - دقت در تنظیمات پارامترهای اولیه طراحی پرایمر - دقت در سنجش اختصاصیت پرایمرها
dd H ₂ O			۱	
ظرف یخ			۱	
رایانه				ایمنی و بهداشت : - دفع بهداشتی مواد شیمیایی - پوشیدن لباس سفید و دستکش پلاستیکی
اینترنت			۱	
میز مربی				
صندلی مربی				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح مواد شیمیایی
میز کارآموز				
صندلی کارآموز				
تخته وایت برد				
ماژیک				
تخته پاکن				
ویدئو پروژکتور				
پرایمرهای طراحی می شود				
آب مقطر				
رک اپندورف				



	زمان آموزش			عنوان : استفاده از (Primer blast) NCBI جهت طراحی دو پرایمر مربوط به Touch down PCR
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۳	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سمپلر سرسمپلر اپندورف آنزیم tag DNTPs MgCl ₂ بافر dd H ₂ O ظرف یخ رایانه اینترنت میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن ویدئو پروژکتور پرایمرهای طراحی می شود آب مقطر رک اپندورف			۱ ۱ ۱ ۱/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۱/۵	دانش : - اصول شرایط استاندارد طراحی پرایمر - اصول ارزیابی اختصاصیت اتصال پرایمرها - اصول آنالیز شرایط بهینه برنامه دهی اختصاصی مربوط به Touchdown PCR مهارت : - تعیین شرایط استاندارد طراحی پرایمر - ارزیابی اختصاصیت اتصال پرایمرها - آنالیز پرایمر های ست شده - آنالیز شرایط بهینه برنامه دهی اختصاصی مربوط به Touchdown PCR نگرش : دقت در تنظیمات پارامترهای اولیه طراحی پرایمر دقت در سنجش اختصاصیت پرایمرها ایمنی و بهداشت : - ندارد توجهات زیست محیطی : - ندارد



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سمپلر سرسمپلر اپندورف آنزیم tag DNTPs MgCl ₂ بافر dd H ₂ O ظرف یخ رایانه اینترنت میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن ویدئو پروژکتور پرایمرهای طراحی می شود آب مقطر رک اپندورف			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲ ۴ ۷	دانش : - اصول کار با سمپلر - اصول استفاده از مواد اولیه و نوع فعالیت هر کدام - اصول تقسیم مواد و تهیه مخلوط واکنش مهارت : - کار با سمپلر - انتخاب مواد اولیه و نوع فعالیت هر کدام - تقسیم مواد و تهیه مخلوط واکنش نگرش : - دقت در کار و نگهداری سمپلر - دقت در توزین و تقسیم مواد به میزان لازم ایمنی و بهداشت : - دفع بهداشتی مواد - پوشیدن لباس سفید و دستکش پلاستیکی توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح مواد



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه PCR میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن باقر PCR			۳۰ دقیقه	دانش : - اصول کار با انواع دستگاه های PCR
			۱۵ دقیقه	- اصول برنامه دهی به دستگاه
			۱۵ دقیقه	- اصول پلیمریزاسیون و مراحل آن
		۱		مهارت : - کار با انواع دستگاه های PCR
		۱		- برنامه دهی به دستگاه
		۱۰		- تفکیک مراحل پلیمریزاسیون و تعیین مدت زمان هر مرحله
	نگرش : - دقت در کار و راه اندازی دستگاه			
	ایمنی و بهداشت : - دفع بهداشتی مواد - پوشیدن لباس سفید و دستکش پلاستیکی			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح مواد			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با حافظه و قابلیت های متوسط	۵	
۲	ویدیو پرژکتور	در ابعاد ۳۰.۳۰.۱۰ سانتی متر و توانایی پخش تصاویر	۱	
۳	دستگاه PCR	آزمایشگاهی	۱	
۴	میز مربی	استاندارد	۱	
۵	صندلی مربی	استاندارد	۱	
۶	میز کارآموز	استاندارد	۱۵	
۷	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵	
۸	تخته	وایت برد	۱	

- برگه استاندارد مواد جهت انجام یک واکنش

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	آنزیم Tag	محلول در حجم های میکرو لیتری	۱-۰/۳ میکرو لیتر	
۲	dNTP (نوکلئوتیدها)	محلول در حجم های میکرو لیتری	۲/۵-۰/۷۵ میکرو لیتر	
۳	MgCl ₂	محلول در حجم های میکرو لیتری	۲/۵-۰/۷۵ میکرو لیتر	
۴	بافر PCR	محلول در حجم های میکرو لیتری	۲/۵ میکرو لیتر	
۵	پرایمر های طراحی شده	محلول در حجم های میکرو لیتری	متغیر با توجه به شرایط بهینه شده	
۶	آب دو بار تقطیر	محلول در حجم های میکرو لیتری	جهت رساندن به حجم	
۷	ماژیک	وایت برد	۱ عدد	



برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سمپلر	از جنس پلاستیک فشرده برای برداشت محلول ها	۱۵ عدد	
۲	اپندورف در سایزهای مختلف	تیوب پلاستیکی در حجم های ۰/۵ و ۱ و ۲/۵ میلی لیتر	۱ بسته	
۳	رک اپندورف و سر سمپلر	ظرفی جهت نگهداری اپندورف و سر سمپلر	۶ عدد	
۴	رک سرما ساز (ظرف یخ)	ظرفی جهت ایجاد دمای پایین	۳ عدد	
۵	تخته پاکن	استاندارد	۱ عدد	

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 (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	Tetra primer ARMS PCR primer design Web allele specific primer design					
۲						
۳	PCR، مبانی و کاربردهای آزمایشگاهی	M.J. McPherson	دکتر کریمی- دکتر زینلی	۱۳۸۳	اندیشه ظهور	
۴	مقاله Designing, optimization and validation of tetra- primer ARMS PCR protocol for genotyping mutations in caprineFec genes.	Ahlawat, S., Sharma, R., Maitra, A., Roy, M., &Tantia, M. S		۲۰۱۴		
۵	Oligo					
۶	مهندسی ژنتیک براون					



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
۲	http://primer.soton.ac.uk/primer.html

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	OLigo			
۲	Gene Runner			
۳	DNAsis			