



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

فن ورز آزمایشگاه آزمایشگر RT-PCR,PCR

گروه شغلی بیوتکنولوژی

شماره ملی شناسایی شغل

7-32/12/1/1/1



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱/۱۲/۱/۱/۱-۷

شروع اعتبار : ۱۳۸۸/۹/۱

پایان اعتبار : ۱۳۹۳/۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته بیوتکنولوژی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- آزمایشگاه بیوتکنولوژی علی سینا

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

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

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	خانم نوشین داوودی	دکتر	بیوتکنولوژی	۱۶ سال
۲	محمد عزیزی	دکتر	بیوتکنولوژی	۱۶ سال
۳	وحید خلج	دکتر	بیوتکنولوژی	۱۶ سال
۴	فریدون محمودی	دکتر	بیوتکنولوژی	۲۰ سال
۵				
۶				
۷				
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 :

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 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 .

نگرشی :

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 : فن ورز آزمایشگاه آزمایشگر RT-PCR, PCR

شرح شایستگی

آزمایشگر PCR و RT-PCR از شایستگی های حوزه حرفه بیوتکنولوژی است که بعد از خالص سازی DNA و RNA و الکتروفورز آن پرایمر را طراحی می کند و RNA و DNA را از طریق آزمایشهای PCR , RT-PCR , تکثیر می کندو با مشاغل تحقیقاتی در زمینه های زنتیک ، سلولی مولکولی، داروسازی و پزشکی در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : دانشجوی نیمسال چهارم به بعد رشته های علوم زیستی (علوم آزمایشگاهی، کلیه گرایشهای بیولوژی، مهندسی کشاورزی، پزشکی و داروسازی)
حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و روحی
مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۴۰ ساعت
- زمان آموزش نظری : ۷ ساعت
- زمان آموزش عملی : ۳۳ ساعت
- کارورزی : - ساعت
- زمان پروژه : - ساعت

شیوه ارزشیابی

ارزشیابی نظری: ۱۵٪

ارزشیابی عملی: ۷۵٪

ارزشیابی مشاهده ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

کارشناس ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی با دو سال سابقه کار مرتبط
دکترای بیولوژی و بیوتکنولوژی



استاندارد شایستگی

– کارهای شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	خالص سازی RNA, DNA
۲	الکتروفورز RNA, DNA
۳	طراحی پرایمر با استفاده از نرم افزارهای بیولوژیک
۴	تکثیر DNA از DNA (PCR)
۵	تکثیر DNA از RNA (RT-PCR)
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	خالص سازی DNA, RNA
	۲	۸	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اپندرف ۱/۵ میلی لیتر (لوله میکروفیوژ) اسپینر سانتریفیوژ سمپلر سر سمپلر راک فریزر دستگاه اسکپتروفوتومتر	۱۵ دقیقه ۰/۵	۱۵ دقیقه ۰/۵	۱۵ دقیقه ۰/۵	دانش : - ساختمان DNA سلول - مفهوم پلاسمید - ساختمان RNA سلول - مراحل خالص سازی طبق اولویت - انواع با فرهای مورد استفاده در خالص سازی - هدف از کاربرد بافرها
بن ماری ترازو حساس اتوکلاو شیشه درب دار قابل اتوکلاو شدن استوانه مدرج جعبه نگهداری نمونه ۲۰ درجه	۴	۳	۱	مهارت : - خالص سازی DNA با روش های مختلف - خالص سازی RNA - بافر سازی نگرش : - دقت و تمرکز در کار به دلیل حساسیت بالا در خالص سازی DNA و RNA -
کیت‌های مربوط به RNA, DNA دستکش	ایمنی : - استفاده از دستکش و روپوش هنگام کار توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : الکتروفورز RNA, DNA
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۴	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اپندرف ۱/۵ میلی لیتر (لوله میکروفیوژ) اسپینر سانتریفیوژ سمپلر سر سمپلر راک دستگاه اسکپتروفوتومتر بن ماری ترازو حساس جعبه نگهداری نمونه در ۲۰ درجه آگارز	۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۰/۵			دانش : - مفهوم حرکت کردن RNA, DNA در ژل - انواع ژل آگارز برای انواع DNA - فرایند الکتروفورز
اتیديوم بروماید دستگاه تولید برق Power supply تانک الکتروفورز شانه های مخصوص واردسازی نمونه به ژل کیت‌های مخصوص ژل دستگاه UV-transluminator دستکش	۱ ۱ ۱ ۱			مهارت : - تهیه بافر الکتروفورز - راه اندازی دستگاه الکتروفورز - الکتروفورز DNA - الکتروفورز RNA
				نگرش : - دقت در تهیه درصد مورد نیاز ژل
				ایمنی : - استفاده از دستکش و روپوش - پرهیز از تنفس بخار ژل حاوی ETb6
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تکثیر DNA از RNA (PCR)	
	جمع	عملی	نظری		
	۱۰	۸	۲		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
دستگاه ترموسیکلر تیوبهای مختلف) ایندرفهای ۰/۵ و ۰/۲ میلی لیتر اسپینر سانتریفیوژ سمپلر سر سمپلر راک کیت PCR DNTP PCR BUFFER Mg C12 آنزیم پلیمر از پرایمر دستکش	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	دانش : - هدف از انجام آزمایش PCR - ویژگیهای DNA مناسب برای PCR - انواع پرایمرها و موارد استفاده از آنها - معیارهای انتخاب پرایمر مناسب و اختصاصی برای PCR
	۴	۱	۲	۱	مهارت : - خاص سازی DNA با روش های کیت، فنل و کلروفورم و سه مرحله ای - کنترل مناسب بودن DNA - انجام آزمایش PCR - تفسیر نتایج آزمایش PCR
	نگرش : - تمرکز و دقت در خالص سازی DNA و جلوگیری از وجود بقایای سلولها در DNA الزامی است.				
	ایمنی : - استفاده از دستکش و روپوش				
	توجهات زیست محیطی : -				



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تکثیر DNA از RNA (RT- PCR)
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۸	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه ترموسیکلر تیوبهای مختلف تیوبهای مختلف (ایندرفهای ۰/۵ و ۰/۲ میلی لیتر اسپینر سانتریفیوژ سمپلر سر سمپلر راک کیت PCR DNTP PCR BUFFER Mg C12 آنزیم پلیمر از پرایمر دستکش	۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۰/۵	۱ ۳ ۱ ۲ ۱	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ساختار RNA و انواع آن - انواع روش های جداسازی RNA - فرآیند RT- PCR <p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - تهیه محلول های محتوی DEPEC - خالص سازی RNA از روشهای کیت و ترایزول - تهیه DNA با استفاده از Trizol - انجام آزمایش RT- PCR - تفسیر نتایج آزمایش RT- PCR <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت در انجام آزمایش به دلیل شکنندگی RNA - <p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از دستکش و روپوش الزامی است <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : طراحی پرایمر با استفاده از نرم افزار های بیولوژیک
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار بیو انفورماتیک			۰/۵	دانش : – مفهوم پرایمر و موارد کاربرد آن – انواع نرم افزارهای بیولوژی – – –
			۰/۵	
		۲		مهارت : – طراحی پرایمر اختصاصی – کنترل آن با DNA از طریق جستجو در بانکهای ژن (Blast)
		۳		نگرش : – دقت در دادن سکانس درست به سیستم جستجوگر
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
	DNTP	۲۰۰ میلی مولار	
	Mg C12	۱۰۰ میلی گرم	
	PCR BUFFER	یک بسته	
	Power supply	یک دستگاه	
	آگارز	۲۵۰ میلی گرم	
	آنزیم پلیمر از پرایمر	یک بسته	
	اپندرف ۱/۵ میلی لیتر (لوله میکروپیوژ)	سه بسته	
	اتوکلاو	یک دستگاه	
	اسپینر	یک دستگاه	
	استوانه مدرج	سه عدد	
	اتیدیوم بروماید	۱۰۰ میلی گرم	
	بن ماری	یک عدد	
	تانک الکتروفورز	یک عدد	
	ترازو حساس	یک عدد	
	تیوبهای مختلف (اپندرفهای ۰/۵ و ۰/۲ میلی لیتر	سه بسته	
	جعبه نگهداری نمونه ۲۰ درجه	ده عدد	
	دستکش	یک کارتن	
	دستگاه UV transluinafor	یک عدد	
	دستگاه اسکیتروفوتومتر (optional)	یک عدد	
	دستگاه ترموسیکلر	یک عدد	
	راک	ده عدد	
	بن ماری	یک دستگاه	
	جعبه نگهداری نمونه در ۲۰ درجه	ده عدد	
	سر سمپلر	سه بسته	
	سمپلر	سه سری	
	شانه های مخصوص واردسازی نمونه به ژل	چهار عدد	
	شیشه درب دار قابل اتوکلاو شدن (در سایزهای مختلف)	ده عدد	
	فریزر	یک عدد	
	کیت PCR	سه بسته	
	کیت‌های مربوط به RNA,DNA	یک سری	
	رایانه	یک عدد	
	نرم افزار بیو انفورماتیک	یک 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

شرح	ردیف
<p>مقالات علمی معتبر و به روز کتاب مربوط به پروتکل های بیوتکنولوژی و بیولوژی مولکولی نرم افزارهای بیولوژیکی</p>	