

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

کاربری دستگاه Real time PCR

گروه شغلی
زیست فناوری

کد ملی آموزش شایستگی

۲۱۳۱-۹۹-۰۲۲-۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۰/۲



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲-۰۲۲-۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی

ابوطالب جلالی مدیرکل استان اصفهان

رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی

نرگس هدایتی مسئول گروه زیست فناوری

داریوش رادین عضو گروه زیست فناوری

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

- انستیتو پاستور ایران

فرآیند اصلاح و بازنگری :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان

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 ، پلاک

۷۹

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهدیه 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	دکتر عظیم اکبرزاده	PH.D	بیوشیمی	مدیر بخش پایلوت بیوتکنولوژی انستیتو پاستور ایران	۲۰ سال	تلفن ثابت : ۰۶۶۴۶۵۴۰۶ تلفن همراه : ایمیل : azimakbarzadeh@pasteur.ac.ir آدرس: انستیتو پاستور ایران
۲	دکتر سید محمد رضا مهرابی	دکترای حرفه‌ای	دارو سازی	عضو هیئت علمی انستیتو پاستور ایران	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۰۶۶۹۶۸۸۵۶ تلفن همراه : ۰۹۱۲۸۰۳۴۱۷۱ ایمیل : mehrabimr@yahoo.com آدرس : انستیتو پاستور ایران
۳	سپهیل قاسمی	کارشناس ارشد	سلولی مولکولی	همکار طرح بخش پایلوت بیوتکنولوژی انستیتو پاستور ایران	۴ سال	تلفن ثابت : ۰۶۶۹۶۸۸۵۶ تلفن همراه : ۰۹۱۳۲۲۳۳۸۶ ایمیل : Ghassemi_so@yahoo.com آدرس : انستیتو پاستور ایران
۴	منصوره آزاده	کارشناسی ارشد	زیست سلولی مولکولی- میکروبیولوژی	مدیر و موسس آموزشگاه نوین	۷سال	تلفن ثابت : ۰۳۱۳۶۶۹۸۱۰۱ تلفن همراه : ۰۹۳۷۵۳۰۶۰۸۷ ایمیل : bionovin@gmail.com آدرس :
۵	نرگس هدایتی	لیسانس	شیمی محض	مسئول گروه زیست فناوری	۱۶ سال	تلفن ثابت : ۰۶۶۵۶۹۹۰۱ 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:

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 مریبان:

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان 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 Real time PCR
شرح استاندارد آموزش شایستگی :
کاربری دستگاه Real time PCR شایستگی از حوزه بیوتکنولوژی است که دارای کارهایی از قبیل طراحی پرایمر، تهیه و بهینه سازی مخلوط واکنش پلیمریزاسیون ، برنامه دهی تکنیک PCR و روند پلیمریزاسیون، تجزیه و تحلیل داده‌ها و آنالیز نمودار نتایج، نگهداری و راه اندازی دستگاه Real time PCR ، کار با نرم افزار های مرتبط مانند GeneRunner، primerexpress و بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشتی در محیط کار می‌باشد و با مشاغل از قبیل تکنسین آزمایشگاه ژنتیک در ارتباط می‌باشد.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس زیست شناسی (تمامی گرایشها) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامتی کامل از نظر جسمی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۶۲ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۳ ساعت - زمان آموزش عملی : ۲۹ ساعت - زمان کارورزی : ۱۰ ساعت (اختیاری) - زمان پروژه : - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
- مدرک فوق لیسانس زیست شناسی با حداقل ۲سال سابقه کار مرتبط



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

کاربری دستگاه Real time per شایستگی است از حوزه بیوتکنولوژی که در آن شخص صلاحیت انجام طراحی پرایمر برنامه دهی تکنیک pcr و آنالیز آنها و کار با نرم افزارهای مرتبط را دارد .

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Real time PCR

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

- طراحی پرایمر و اصول PCR کد استاندارد ۲۱۳۱/۱/۱
- تکنسین آزمایشگاه ژنتیک کد استاندارد ۱-۰۰۲-۶۵-۲۱۳۱

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

- | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	طراحی پرایمر
۲	تهیه و بهینه سازی مخلوط واکنش پلیمریزاسیون
۳	برنامه دهی تکنیک PCR و روند پلیمریزاسیون
۴	تجزیه و تحلیل داده ها و آنالیز نمودار نتایج
۵	نگهداری و راه اندازی دستگاه Real time PCR
۶	کار با نرم افزارهای مرتبط مانند GeneRunner , primer express
۷	بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشتی در محیط کار



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی پرایمر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر P۴ نرم افزارهای مربوطه مانند GeneRunner , primer express میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک			۱	دانش : - اصول کار با نرم افزارهای مربوطه - اصول دریافت توالیهای ژنی و ژنوم از سایتها - اصول مقایسه (Blast) پرایمر - اصول اختصاصی سازی و بهینه سازی پرایمرها
			۱	
			۱	
			۲	
				مهارت : - کار با نرم افزارهای GeneRunner , primer express - دریافت توالی های ژنی و ژنوم از سایتها - مقایسه (Blast) پرایمر - اختصاصی سازی و بهینه سازی پرایمرها
		۲		
		۱		
		۱		
		۱		
				نگرش : - دقت در عدم وجود تشابه توالی نوکلئوتیدی در ژنوم ، پرایمر - دقت در طراحی و مقایسه (Blast) پرایمرها
			ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی ضمن کار	
			توجهات زیست محیطی : - ندارد -	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سمپلر سر سمپلر اپندروف آنزیم Pfu , tag dNTP (نوکلئوتیدها) یونهای KCl , MgCl ₂ بافر واکنش PCR کیت PCR ظرف یخ نشانگر SYBER میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک رک اپندروف			۰/۵ ۰/۵ ۱ ۱ ۱	دانش : - اصول کار با سمپلر - اصول انتخاب مواد اولیه و نوع فعالیت هر کدام - اصول تقسیم مواد و تهیه مخلوط واکنش مناسب مهارت : - کار با سمپلر - انتخاب مواد اولیه و نوع فعالیت هر کدام - تقسیم مواد و تهیه مخلوط واکنش مناسب نگرش : - دقت در کار و نگهداری سمپلر - دقت در توزین و تقسیم مواد به میزان لازم ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی ضمن کار توجهات زیست محیطی : - ندارد -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه Real time PCR				دانش :
میز مربی			۱	انواع دستگاههای Real time PCR
صندلی مربی			۲	اصول برنامه دهی به دستگاه
میز کارآموز			۲	اصول پلیمریزاسیون و مراحل آن
صندلی کارآموز				
تخته وایت برد				
تخته پاکن				مهارت :
ماژیک		۲		کار با دستگاه Real time PCR
		۲		برنامه دهی به دستگاه
		۱		تفکیک مراحل پلیمریزاسیون و تعیین مدت زمان هر مرحله
	نگرش :			
	دقت در کار و راه اندازی دستگاه			
	ایمنی و بهداشت :			
	- رعایت نکات ایمنی ضمن کار			
	توجهات زیست محیطی :			
	- ندارد			
	-			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تجزیه و تحلیل داده ها و آنالیز نمودار نتایج
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۷	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر P۴ نرم افزار مربوط به دستگاه (هر دستگاه نرم افزار مربوط به خود را دارد) میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک				دانش : اصول تکثیر و روند پلیمریزاسیون در هر مرحله اصول تفسیر نمودارها و چگونگی آنالیز نمودار اصول توجیه ارتباط بین متغیرها و مخلوط واکنش و شرایط آن
			۱	
			۲	
			۲	
				مهارت : آنالیز تکثیر و روند پلیمریزاسیون در هر مرحله تفسیر نمودارها و چگونگی آنالیز آنها توجیه ارتباط بین تغییرات و مخلوط واکنش و شرایط آن
		۳		
		۳		
		۱		
	نگرش : دقت در تغییرات جزئی در نمودارها و منحنی ها			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی ضمن کار			
	توجهات زیست محیطی : - ندارد -			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نگهداری و راه اندازی دستگاه Real time PCR
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه Real time PCR میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک				دانش اصول نگهداری از دستگاه (اصول مراقبت از بلوک دستگاه، بررسی سالانه دستگاه، باز و بسته کردن صحیح درب دستگاه) اصول راه اندازی دستگاه (اصول Set up اولیه دستگاه ، اصول تنظیم نرم افزار و دادن برنامه ، اصول تعیین مشخصه- های اصلی دستگاه)
			۱	مهارت : نگهداری از دستگاه (مراقبت از بلوک دستگاه، بررسی سالانه دستگاه، باز و بسته کردن صحیح درب دستگاه)
			۱	راه اندازی دستگاه (Set up اولیه دستگاه ، تنظیم نرم افزار و دادن برنامه ، تعیین مشخصه‌های اصلی دستگاه)
		۱/۵		نگرش : دقت در حفظ و نگهداری دستگاه
		۱/۵		ایمنی و بهداشت : -رعایت نکات ایمنی ضمن کار
				توجهات زیست محیطی : -ندارد -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با نرم افزارهای مرتبط مانند: Gene Runner, Primer express
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزارهای مربوطه مانند Gene Runner , Primer express کامپیوتر میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک			۰/۵	دانش : اصول نصب و راه اندازی نرم افزار
			۰/۵	اصول پردازش داده‌ها و آماده سازی نرم افزار
			۱	اصول ذخیره نتایج و داده های نهایی
				مهارت : نصب و راه اندازی نرم افزار
		۱/۵		پردازش داده‌ها و آماده سازی نرم افزار
		۱/۵		ذخیره نتایج و داده های نهایی
		۱		
				نگرش : در کلیه مراحل دقت لازم و ضروری است
				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی ضمن کار
				توجهات زیست محیطی : - ندارد -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشتی در محیط کار
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۲	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
روپوش دستکش کامپیوتر میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک			۱ ۱	دانش : اصول کار ایمنی و بهداشتی شرایط ایمنی و مطلوب محیط کار
			۱ ۱	مهارت : بکارگیری ایمنی و اصول بهداشتی برقراری شرایط ایمن و مناسب در محیط کار
				نگرش : - حفظ نکات ایمنی و بهداشت در تمام مراحل انجام کار
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات -



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه Real time PCR	دارای ابعاد تقریبی ۳۰×۱۰۰×۵۰ سانتی متر و قابلیت پلیمریزاسیون	۱ عدد	
۲	کامپیوتر	با حافظه و قابلیت های متوسط p۴	۲ عدد	
۳	ویدئو پرژکتور	استاندارد	۱ عدد	
۴	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۵	صندلی مربی	چرخدار	۱۵ عدد	
۶	میز کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۷	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۸	روپوش	آزمایشگاه	۱۵ دست	
۹	تخته	وایت برد	۱ عدد	

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	آنزیمهای Pfu , tag	محلول در حجم های میکرولیتری	۱۰ میکرولیتر	
۲	dNTP (نوکلئوتیدها)	محلول در حجم های میکرولیتری	۲۰ میکرولیتر	
۳	یونهای KCl , MgCl	محلول در حجم های میکرولیتری	۱۰۰ میکرولیتر	
۴	بافر واکنش PCR	محلول در حجم های میکرولیتری	۱ میلی لیتر	
۵	کیت PCR	مجموعه ای از بافرهای فوق	۱	
۶	نشانهگر SYBER	نوعی رنگ مختص Real time PCR	۲۰ میکرولیتر	
۷	ماژیک	واپت برد	۱ عدد	
۸	سر سمپلر	در ابعاد ۱۰*۲۰*۱۰	۱۵ عدد	
۹	دستکش	یکبار مصرف	۱ بسته	

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	سمپلر	وسیله ای از جنس پلاستیک فشرده برای برداشت محلولها در حجم های ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ میکرو لیتر	۵ سری	
۲	اپندروف در سایزهای مختلف	تیوب پلاستیکی در حجمهای ۰/۵ و ۱ و ۲/۵ میلی لیتر	۲ بسته	
۳	رک سرما ساز (ظرف یخ)	ظرفی در ابعاد ۱۵×۲۵×۲۰ و قابلیت ایجاد دمای پایین	۵ عدد	
۴	نرم افزارهای	Primer express, Gene Runner	بنا به درخواست	
۵	رک اپندروف	ظرفی جهت نگهداری اپندروف	۱۵ عدد	
۶	تخته پاکن	وایت برد	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به اوزان 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	Real time PCR	M.Tevfik Dorak		۲۰۰۷	Taylor & Francis	
۲	Molecular Biology prolem solver : A Laboratory guide	Alan S. Gerstein		۲۰۰۱	wiley	
۳	PCR priner design	Anton Yuryev		۲۰۰۷	Humana press	
۴	Gene Runner					
۵	Priner expresi					
۶	DNAsis					

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	Webcutter Http://tools.ned.com/NEBcutter~/index.php
۲	Ncbi www.ncbi.nlm.nih.gov/
۳	Expacy www.expacy.org/tools/

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	Gene Runner			
۲	Primer express			
۳	نرم افزار دستگاه Real time			