





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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۰۰۱-۶۵-۲۱۳۳

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

سید محسن جلالی

ارژنگ بهادری

محمد نژاد گشتی

سهراب طوسی

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

- آموزشگاه بیوتکنولوژی زیست فناوری نوین (اصفهان)

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان البرز

- آموزشگاه فنی و حرفه ای علی سینا تهران

فرآیند اصلاح و بازنگری :

- این استاندارد در بهمن ماه ۹۲ در همایش تدوین و بازنگری استاندارد ها در مرکز تربیت مربی کرج مورد بازنگری قرار گرفت.

-

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

۹۷

تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰ - ۶۶۵۶۹۹۰۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



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	منصوره آزاده	فوق لیسانس	زیست سلولی مولکولی شاخه میکروبیولوژی	مدیر و موسس آموزشگاه نوین	۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	داریوش شيراوند	کارشناسی ارشد	نانویوتکنولوژی	مدرس و پژوهشگر	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	نوشین داوودی	دکتری				تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	محمد عزیزی					تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷						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 :**

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 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>	
<b>فن ورز تکنیکهای علوم زیستی</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
فن ورز تکنیکهای علوم زیستی شغلی از حوزه زیست فناوری که شایستگی هایی از قبیل تهیه محیط کشت بافرها و کشت باکتری، جداسازی DNA و RNA سلول باکتری، انجام آزمایش RT،PCR ، PCR، کلون سازی ژن ها، انجام نشانگرهای ژنتیکی و مرفولوژیکی ، استفاده از نرم افزارهای علوم زیستی (بیوتکنولوژی) می باشد و با مدیران و کارشناسان مجموعه های تحقیقاتی و تولیدی محصولات در ارتباط می باشد.	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم رشته های زیست فناوری یا کشاورزی یا داروسازی حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۲۶۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۷۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۹۲ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
کارشناس ارشد علوم بیوتکنولوژی	



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

فن ورز تکنیک های نوین علوم زیستی پس از گذراندن دوره های آموزشی لازم می تواند عمل ترانسفر کردن موفق تک ژن و انجام آزمایشات مربوط به ژن کلونینگ را برآید.

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

Bioscience Techniue

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

\* 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 مواد شیمیایی و جهش زا و پرتوهای فرابخش در

این استاندارد کاربرد دارند

د : نیاز به استعلام از وزارت کار



## استاندارد آموزش شغل

- شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	تهیه محیط کشت بافرها و کشت باکتری
۲	جداسازی DNA و RNA سلول باکتری
۳	انجام آزمایش PCR ، RT.PCR
۴	کلون سازی ژن ها
۵	انجام نشانگرهای ژنتیکی و مرفولوژیکی
۶	استفاده از نرم افزارهای علوم زیستی (بیوتکنولوژی)
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۷	۱۷	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایلکر				دانش :
بن ماری		۳		-انواع سلول و شرایط زیست آنها (یوکاریوت)
اسپکتوفتومتر		۳		-انواع محیط کشت
سانتریفیوژ		۲		-عوامل موثر در ساخت محیط کشت
هیتر		۲		-انواع بافرها و آنتی بیوتیکها
تانک الکتروفورز				مهارت :
سمپلر				-ساخت محیط کشت
راک	۴			-ساخت انواع بافرها با غلظتهای مشخص
استوانه مدرج		۴		-تهیه محلولهای آنتی نیوتیک با غلظت مشخص
شیشه در دار		۴		-کشت باکتری طبق اصول صحیح
Spinner		۵		نگرش :
پاور سابلای				-دقت در رعایت نکات بهداشتی در مراحل کاری استریل
بالن				-دقت در تهیه با فرما غلظت مورد نظر
ترازو				ایمنی و بهداشت :
مواد شیمیایی				-رعایت نکات ایمنی هنگام کار با شعله
روپوش				-پوشیدن لباس کار مخصوص و دستکش و ضمن کار
دستکش				توجهات زیست محیطی :
لوله میکروفیوز				-دفع ضایعات طبق اصول صحیح ضایعات بیوتکنولوژی
دستگاه بلاتینگ				-
تانک الکتروفورز عمومی همراه با power supply				





استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵۲	۳۴	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک بن ماری سانتریفیوژ Spinner سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروپیوژ اسپکتروفتومتر کیت استخراج DNA تانک الکتروفورز Power supply استوانه مدرج بالن آگارز پلی آکریلامید کیت استخراج از ژل لوله میکروپیوژ ترانس الیومنیاتور دوربین عکس برداری				دانش :
			۶	-ژنوم سلول (DNA و RNA)
			۶	-انواع تکنیکهای خالص سازی و جداسازی DNA
			۶	-انواع تکنیکهای خالص سازی و جداسازی RNA
				مهارت :
		۸		-خالص سازی DNA
		۸		- جداسازی RNA
		۸		-کاربرد الکتروفورز جهت مشاهده DNA و RNA در اندازه های مختلف
		۵		-تهیه ژل آگارز
		۵		-جداسازی DNA و RNA با دستگاه الکتروفورز
				نگرش :
				-دقت در جداسازی DNA و RNA
				-دقت در حفظ و نگهداری دستگاه الکتروفورز
			ایمنی و بهداشت :	
			-پوشیدن لباس کار مخصوص، دستکش	
			توجهات زیست محیطی :	
			-دفع ضایعات طبق اصول صحیح ضایعات بیوتکنولوژی	
			-	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایکلر Spinner سمپلر سر سمپلر راک مواد شیمیایی دستکش روپوش لوله میکروفیوژ پرایمر Dntp Mgcl۲ Pcr buffer حرایمر کیت RT،PCR				دانش : -فرآیند تکثیر DNA در خارج سلول -انواع بافرها، مواد و عناصر مورد استفاده در PCR -فرآیند تبدیل DNA و RNA -انواع بافرها، مواد و عناصر مورد استفاده در RT،PCR
		۱		مهارت : -انجام آزمایش PCR با کاربرد الگو - DNA و پرایمرهای مورد استفاده -کاربرد دستگاه ترموسیکلر -مشاهده و تفسیر نتایج آزمایش PCR بر روی ژل -انجام آزمایش RT،PCR با کاربرد -الگو DNA و انواع پرایمرهای مورد استفاده -مشاهده و تفسیر نتیجه آزمایش روی ژل
		۲		نگرش : -دقت در مشاهده و تفسیر نتایج آزمایش PCR
				ایمنی و بهداشت : -پوشیدن لباس کار مخصوص، دستکش
				توجهات زیست محیطی : - -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کلون سازی ژنها
	جمع	عملی	نظری	
	۷۲	۵۵	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
پلاسمید				دانش :
پرایمر			۶	-مهندسی در ژنتیک و انواع روشهای آن
باکتری			۲	-اصول تهیه پلاسمید
الکتروفورز			۳	-اصول تهیه آنزیم برشی
ترمال سایکلر			۴	-اصول ترانسفورماسیون
Spinner			۲	-اصول تهیه پروموتور مناسب
سمپلر	مهارت :			
سر سمپلر				-بریدن قطعه DNA (Digestion)
راک		۸		-تمیز سازی DNA (clean up)
مواد شیمیایی		۵		-چسباندن DNA (ligation)
دستکش		۱۰		-کنترل DNA بدست آمده
روپوش		۱۰		- تهیه سلول competent cell
لوله میکروپیوژ		۵		- انتقال DNA پلاسمید بدست آمده بداخل سلول
پرایمر		۴		- غربالگری های بدست آمده
Dntp		۱۰		- تکثیر سلول حاوی پلاسمید
Mgcl <sub>2</sub>		۵		- استخراج پلاسمید بدست آمده
Pcr buffer		۳		-الکتروفورز کردن روی ژل آگارز
حرایمر				
کیت RT,PCR				



دارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کلون سازی ژن‌ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت در مراحل بریدن، تمیز سازی و چسباندن -دقت در مصرف مواد و نمونه ها -دقت در برقراری ولتاژ مناسب			
	ایمنی و بهداشت : -پوشیدن لباس کار مخصوص، دستکش -			
	توجهات زیست محیطی : -دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی -			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۷۴	۵۸	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			انجام نشانگرهای ژنتیکی و مرفولوژیکی
ماکرمولکولی				دانش :
پرایمر			۱	-اصول کار با آنزیم های برشی
الکتروفورز			۱	-تقسیم بندی آنزیم های محدودگر
تانک الکتروفورز			۲	-اتصال سازگارهای دو رشته ای به انتهای قطعات چسبنده
PCR			۱	-چند شکلی های DNA با استفاده از ریز ماهواره ها
کیت تشخیص			۱	-اصول کار با الکتروفورز
ژل آگارز			۵	-اصول کار با مارکرهای مولکولی با PCR
آکریل آمید			۵	-اصول کار با مارکرهای مولکولی غیر متنی بر PCR
مواد شیمیایی				مهارت :
تانک الکتروفورز				-استفاده از آغازگرهای تصادفی
دستگاه RAPD		۱۰		-نشان دار کردن با استفاده از روش PCR
دستگاه SSR		۵		-تهیه پروب
الکتروفورز دو بعدی		۱۰		-تهیه کتابخانه ژنومی
		۲		-تهیه و نمره دهی جمعیت های در حال تفرق
		۴		-ران کردن ژل
		۱۰		-تکثیر DNA
		۱۲		-انجام CDNA



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام نشانگرهای ژنتیکی و مرفولوژیکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت در تشخیص باند -شناسایی فیلو ژنتیک			
	ایمنی و بهداشت : -پوشیدن لباس و دستکش متناسب با کار -			
	توجهات زیست محیطی : -دفع صحیح مواد شیمیایی -			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک				دانش :
			۳	-انواع بانکهای اطلاعاتی علوم زیستی
			۳	-انواع CD های اطلاعاتی علوم زیستی
				-
				-
				مهارت :
		۶		-کاربرد بانکهای اطلاعاتی
		۶		-کاربرد سایت های بین المللی اطلاعاتی
				-
				-
				نگرش :
				-
				-
				ایمنی و بهداشت :
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تانک های الکترو نوز عمومی همراه با Power suply	موجود در بازار	۱	
۲	دستگاه بلاتینگ western blot dntp	موجود در بازار	۱	
۳	همزن Strrer	موجود در بازار	۱	
۴	انکوباتور ۳۷ سانتی گراد	موجود در بازار	۱	
۵	انواع محیط های کشت مورد نیاز	موجود در بازار	سری کامل	
۶	تانک الکتروفورز	موجود در بازار	۱	
۷	ترازو	موجود در بازار	۱	
۸	ترازوی دیجیتال	موجود در بازار	۱	
۹	ترانس الیومنیاتور	موجود در بازار	۱	
۱۰	ترانسلومیزاتور مشاهده ژل با UV	موجود در بازار	۱	
۱۱	ترمال سابلکر	موجود در بازار	۱	
۱۲	حرایمر	موجود در بازار	۱	
۱۳	دستگاه انتقال RNA،DNA به ممبران سلولی	موجود در بازار	۱	
۱۴	دستگاه تانک پاور سوپلای الکتروفورز	موجود در بازار	۱	
۱۵	دستگاه های Incubator shaker	موجود در بازار	۱	
۱۶	دستگاه های Thermocycler-pcr	موجود در بازار	۱	
۱۷	دستگاه های سانتریفیوژ با دور بالا	موجود در بازار	۱	
۱۸	دوربین عکس برداری	موجود در بازار	۱	
۱۹	راک	موجود در بازار	۱	
۲۰	رایانه متصل به اینترنت	موجود در بازار	۱	
۲۱	سانتریفیوژ	موجود در بازار	۱	
۲۲	فریزر بزرگ	موجود در بازار	۱	
۲۳	کامپیوتر	موجود در بازار	۱	
۲۴	لوپ	موجود در بازار	۱	
۲۵	هود بیولوژیک	موجود در بازار	۱	
۲۶	هیتر	موجود در بازار	۱	
۲۷	یخچال	موجود در بازار	۱	

توجه :

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











## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	-
۲	
۳	
۴	
۵	
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	

