

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

تولیدکننده واکسن‌های نو ترکیب در گیاهان ترانس ژن

گروه برنامه ریزی درسی

زیست فناوری

کد استاندارد آموزش شغل

۲۱۳۱-۹۹-۰۱۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۰/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کداستاندارد آموزش شغل: ۱-۰۱۵-۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی
داود ناصری امید مدیرکل استان کرمانشاه
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
نرگس هدایتی مسئول گروه زیست فناوری
منصوره آزاده عضو گروه برنامه ریزی استان اصفهان

فرآیند اصلاح و بازنگری:

حوزه های حرفه ای، تخصصی همکار و یا در قالب تفاهم نامه برای تدوین یا بازنگری استاندارد آموزش شغل:
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان کرمانشاه
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان البرز

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Daftar_tarh@irantvto.ir



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	معصومه اسدی گاکیه	کارشناسی ارشد	زراعت	مربی	۹ سال	تلفن ثابت : ۰۸۳۳۸۳۷۸۲۴۶ تلفن همراه : ایمیل : _____ m.asadi۴۲۴@gmail.com آدرس :
۲	نسیم آخشی	کارشناسی ارشد	زراعت و اصلاح نباتات	پژوهشگر	۲ سال	تلفن ثابت : ۰۸۳۳۸۳۷۸۲۴۶ تلفن همراه : ایمیل : _____ nasimakshsi@yahoo.com آدرس :
۳	فاطمه باوندپوری	کارشناسی ارشد	زراعت و اصلاح نباتات	پژوهشگر	۲ سال	تلفن ثابت : ۰۸۳۳۸۳۷۸۲۴۶ تلفن همراه : ایمیل : _____ آدرس :
۴	داریوش رادین	دکتری تخصصی	نانوبیوتکنولوژی مولکولی	مدرس و پژوهشگر	۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۶۲۱۰۰۲ ایمیل : _____ آدرس :
۵	نرگس هدایتی	کارشناسی	شیمی محض	مسئول گروه زیست فناوری	۱۶ سال	تلفن ثابت : ۶۶۵۶۹۹۰۱ 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 :

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 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 ایمنی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



نام استاندارد آموزش شغل:
تولید واکسن های نو ترکیب در گیاهان ترانس ژن
شرح استاندارد آموزش شغل:
تولید کننده واکسن های نو ترکیب در گیاهان شغلی است از حوزه زیست فناوری است که دارای شایستگی هایی از قبیل ساخت ژن سنتتیک به عنوان کاندیدای ایمنی زای خوراکی و الحاق آن به وکتور، انتقال ژن سنتتیک به گیاه مورد نظر و باززایی آن، تأیید ورود ساختار ژنی نو ترکیب در برگ های گیاه مورد نظر توسط آزمون PCR، بررسی و تأیید بیان ژن مورد نظر در گیاه گیرنده به روش RT-PCR، تخمین میزان پروتئین مورد نظر در گیاه تراریخته توسط روش الایزا می باشد و با مشاغلی از قبیل پژوهشگران و متخصصین حوزه های بیوتکنولوژی و ژنتیک و علوم دامی در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی:
حداقل میزان تحصیلات: کارشناسی در رشته های مختلف علوم زیستی، زیست شناسی، کشاورزی با گرایش های اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی و ژنتیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سالم مهارت های پیش نیاز: آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک با کد استاندارد ۱/۱/۱۲/۳۲-۷
طول دوره آموزش:
طول دوره آموزش: ۱۰۰ ساعت - زمان آموزش نظری: ۳۳ ساعت - زمان آموزش عملی: ۶۷ ساعت - زمان کارورزی: - ساعت زمان پروژه: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی: ۲۵٪ - عملی ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای: ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان:
دارا بودن مدرک حداقل کارشناسی ارشد و بالاتر در یکی از رشته های بیوتکنولوژی، ژنتیک و زیست شناسی سلولی مولکولی با دو سال سابقه کار مرتبط (تجربه کار در آزمایشگاه)



*تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):

تولید کننده واکسن‌های خوراکی شغلی است از حوزه زیست فناوری که به تولید اندام‌های گیاهی (برگ، میوه) ، عصاره‌های خام (پودر خشک پروتئین) و یا پروتئین‌های تخلیص شده‌ای می‌پردازد که مصرف آنها از طریق خوردن منجر به رهاسازی پروتئین‌های ایمونوژنیک و در نتیجه ایجاد یک پاسخ ایمنی در بدن گردد.

*اصطلاح انگلیسی استاندارد(و اصطلاحات مشابه جهانی):

Recombinant vaccine production in transgenic plants

*مهمترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد:

-آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک

-آزمایشگر تشخیص مولکولی

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

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسب 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 آموزش شغل

ردیف	عناوین شایستگی
۱	ساخت ژن سنتتیک به عنوان کاندیدای ایمنی زایی خوراکی و الحاق آن به وکتور
۲	انتقال ژن سنتتیک به گیاه مورد نظر و باززایی آن
۳	تأیید ورود ساختار ژنی نو ترکیب در برگ‌های گیاه مورد نظر توسط آزمون PCR
۴	بررسی و تأیید بیان ژن مورد نظر در گیاه گیرنده به روش RT-PCR
۵	تخمین میزان پروتئین مورد نظر در گیاه تراریخته توسط روش الایزا



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۱	۱۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهیات زیست محیطی مرتبط			ساخت ژن سنتتیک به عنوان کاندیدای ایمنی زایی خوراکی و الحاق آن به وکتور
	دانش:			
- ظروف و شیشه آلات			۱	- ژن‌های مفید برای ایمنی زایی
- آزمایشگاهی			۱/۵	- آنزیم‌های لیگاز مورد استفاده در مهندسی ژنتیک
- سانتریفیوژ			۱/۵	- روش‌های اتصال قطعات DNA به یکدیگر
- سمپلر				مهارت :
- سر سمپلر			۳	- نحوه اتصال ژن‌های کاندیدای ایمنی زایی توسط لینکر و دستیابی به ژن سنتتیک
- رک			۲	- تخلیص ژن سنتتیک از روی ژل آگارز به کمک کیت استخراج
- مواد شیمیایی لازم			۳	- نحوه هضم قطعات DNA با استفاده از آنزیم‌های محدودساز
- پلاسمید			۳	- اتصال ژن مورد نظر به وکتور
- آنزیم DNA پلیمراز				نگرش:
- آنزیم DNA لیگاز				- دقت در عدم اختلاط نمونه‌ها
- گیاه مورد نظر برای تولیدواکسن				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
- دستکش				ایمنی و بهداشت :
- روپوش				- استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه
- لوله میکروپیوژ				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
- صندلی کارآموز				توجهیات زیست محیطی:
- میز کارآموز				- دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی
- صندلی مربی				
- میز مربی				
- تخته پاکن				
- ماژیک				
- تخته وایت برد				



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انتقال ژن سنتتیک به گیاه مورد نظر و باززایی آن
	جمع	عمل ی	نظری	
	۲۶	۱۶	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- شیکر				دانش:
- یخچال			۳	- کشت بافت گیاهی
- سمپلر			۲	- روش های کشت باکتری
- سرسمپلر			۲	- تهیه سوسپانسیون باکتری
- سانتریفیوژ			۳	- روش های تهیه گیاه تراریخت
- اسپکتروفتومتر				مهارت :
- اتوکلاو		۴		- کشت گیاه پذیرنده ژن با روش کشت بافت
- هود		۳		- کشت باکتری
- پنس		۲		- تهیه سوسپانسیون باکتری
- قیچی		۲		- آغشته سازی برگ ها با سوسپانسیون باکتری
- تیغ اسکالپل		۵		- تولید گیاه تراریخت
- کاغذ صافی				نگرش:
- فویل				- دقت در انجام آزمایش
- دستکش				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
- روپوش				ایمنی و بهداشت :
- مواد شیمیایی لازم				- استفاده از روپوش، دستکش و سایر وسایل ایمنی در حین کار
- ظروف و شیشه آلات				توجهات زیست محیطی:
- آزمایشگاهی				- دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی
- باکتریالشریشیاکلی				
- محیط کشت				
- آنتی بیوتیک ها				



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۳	۲۳	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهیات زیست محیطی مرتبط			تأیید ورود ساختار ژنی نو ترکیب در برگ‌های گیاه مورد نظر توسط آزمون PCR
				دانش:
- اسپکتروفتومتر				- استخراج DNA ژنومی
- مواد شیمیایی لازم		۳		- دستگاه اسپکتروفتومتر
- دستکش		۲		- واکنش زنجیره ای پلیمرز
- روبوش		۲		- مبانی الکتروفورز
- رک		۲		- روش‌های رنگ آمیزی ژل
- سر سمپلر		۱		- مهارت :
- سمپلر				- استخراج DNA ژنومی از گیاه
- Spinner		۵		- کار با اسپکتروفتومتر
- پرایمر		۴		- انجام PCR
- لوله میکروفیوژ		۵		- کار با دستگاه الکتروفورز
- تانک الکتروفورز		۵		- رنگ آمیزی با اتیدیوم بروماید
- ترازو		۴		- نگرش:
- اتوکلاو				- دقت در عدم اختلاط و عدم آلودگی نمونه‌ها
- کیت PCR				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
- بافر واکنش PCR				- ایمنی و بهداشت :
- ظروفوشیشه آلات				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با دستگاه الکتروفورز
- آزمایشگاهی				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با اشعه ماورای بنفش
- dNTP				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
- MgCl ₂				- توجهیات زیست محیطی:
				- دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بررسی و تأیید بیان ژن مورد نظر در گیاه گیرنده به روش RT-PCR
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجیحات زیست محیطی مرتبط			
-آنزیم - ترانسکریپتاز معکوس - ژل آگارز ۱ درصد - اتیدیوم بروماید - اتوکلاو - کیت استخراج RNA - کیت RT-PCR - روپوش - دستکش - ظروف و شیشه آلات - آزمایشگاهی				دانش: - استخراج RNA از گیاه - بیان ژن در سطح رونویسی - انجام RT-PCR - مهارت : - استخراج RNA کل از بافت های گیاه - نگهداری و راه اندازی دستگاه RT-PCR - ارزیابی نتایج حاصل از RT-PCR
				- نگرش: - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی - دقت در عدم اختلاط و عدم آلودگی نمونه ها - دقت در کار و راه اندازی دستگاه
				- ایمنی و بهداشت : - دقت در عدم اختلاط و عدم آلودگی نمونه ها - استفاده از روپوش، دستکش و سایر وسایل ایمنی در حین کار
				- توجیحات زیست محیطی: - دفع صحیح ضایعات



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: تخمین میزان پروتئین مورد نظر در گیاه تراریخته توسط روش الایزا
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۷	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجیهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه الایزا				دانش:
ریدر			۱	- تهیه محلول‌های مورد نیاز
انکوباتور				
پلیت مخصوص الایزا			۱	- روش برادفورد
PH متر			۱	- آماده سازی پلیت مخصوص الایزا
اتوکلاو				
رک			۲	- دستگاه الایزا ریدر
اپندرف				مهارت:
سمپلر				
سرسمپلر		۳		- آماده سازی نمونه های مورد آزمایش
ظروف و شیشه آلات		۱		- ساخت محلول های رنگ آمیزی
آزمایشگاهی				
بافر استخراج		۳		- کار با دستگاه الایزا ریدر
پروتئین				نگرش:
نیتروژن مایع				- دقت در استفاده از مواد و تجهیزات
دستکش				
روپوش				ایمنی و بهداشت:
				- استفاده از روپوش، دستکش و سایر وسایل ایمنی در حین کار
				- اطمینان از خاموش نمودن دستگاه الایزا ریدر و لوازم جانبی پس از اتمام کار دستگاه
				توجیهات زیست محیطی:
				- دفع صحیح ضایعات



-برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد
۱	سانتریفیوژ	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۲	شیکر	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۳	یخچال	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۴	اسپکتروفتومتر	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۵	اتوکلاو	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۶	هود	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۷	spinner	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۸	تانک الکتروفورز	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۹	ترازو	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۱۰	انکوباتور	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۱۱	دستگاه الایزا ریدر	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۱۲	رایانه	با حافظه و قابلیت های متوسط	۱ دستگاه
۱۳	PH متر	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۱۴	دستگاه PCR	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه
۱۵	روپوش	بنا به درخواست	۱۵
۱۶	میز مربی	استاندارد	۱ عدد
۱۷	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد
۱۸	میز کارآموز	استاندارد	۱۰ عدد
۱۹	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۰ عدد
۲۰	ماژیک	وایت برد	۱ عدد
۲۱	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	بافر واکنش PCR	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۲	پرایمر	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۳	بافر استخراج پروتئین	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۴	آنزیم ترانسکریپتاز معکوس	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۵	انیدیدوم بروماید	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۶	ژل آگارز ۱ درصد	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۷	نیتروژن مایع	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۸	باکتری اشریشیاکلی	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۹	پلاسمید	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۰	آنزیم DNA پلیمراز	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۱	آنزیم DNA لیگاز	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۲	گیاه مورد استفاده برای تولید واکسن	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۳	آنتی بیوتیک‌ها	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۴	محیط کشت	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۵	dNTP	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۶	MgCl ₂	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۷	دستکش	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۱۸	فویل	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۹	کاغذ صافی	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۲۰	ماژیک	وایت 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	سمپلر	وسيله‌ای از جنس پلاستیک فشرده برای برداشت محلول‌ها در حجم‌های مختلف	۱ مجموعه	
۲	سر سمپلر	مطابق استاندارد	۱ بسته	
۳	رک	مطابق استاندارد	۱ عدد	
۴	لوله میکروفیوژ	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۵	پنس	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۶	قیچی	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۷	تیغ اسکالپل	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۸	اپنדרف	بنا به درخواست	۱ بسته	
۹	پلیت مخصوص الایزا	مطابق استاندارد	۱ عدد	
۱۰	کیت استخراج RNA	مطابق استاندارد	۱ عدد	
۱۱	کیت RT-PCR	مطابق استاندارد	۱ عدد	
۱۲	کیت PCR	مطابق استاندارد	۱ عدد	
۱۳	تخته پاکن	وایت برد	۱ عدد	
۱۴	ظروف و شیشه آلات	بنا به درخواست	به تعداد لازم	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

- منابع و نرم افزارهای آموزشی

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	مقالات علمی و به روز					
۲	نرم افزار اکسل					
۳	کتاب مربوط به پروتکل های بیوتکنولوژی					