



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

استاندارد آموزش شغل

کاربر کشت بافت گیاهان داروئی

گروه شغلی

گیاهان دارویی و داروهای گیاهی

کد ملی آموزش شغل

۶	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۵	۰	۸	۶	۰	۰	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۳/۲۳

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۶۱۱۲۱۰۵۰۸۶۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: گیاهان دارویی و داروهای گیاهی					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مصطفی نقی زاده جهرمی	ارشد	بیوتکنولوژی	مربی آموزشی	۱۲ سال
۲	پریوش بهرامیان	کارشناسی	باغبانی	مربی آموزشی	۶ سال
۳	ساسان جعفرنیا	کارشناس ارشد	باغبانی	مربی و مشاور کسب و کار اینترنتی	۲۰ سال
۴	رضا یعقوبی ساردو	کارشناس ارشد	زراعت	مربی	۱۵ سال
۵	سید امیریونس جعفری نائینی	کارشناس	زراعت	مشاور سازمان نظام مهندسی کشاورزی خراسان رضوی	۱۵ سال
۶	محسن عباسی	کارشناسی	باغبانی	مربی آموزشی	۱۲ سال
۷	پروانه محقق	دکتر	خاکشناسی	مربی	۱۰ سال
۸	یوسف محمدی	لیسانس	کشاورزی	مربی	۱۵ سال
۹	شایان منتظری	ارشد	کشاورزی	مربی	۱۰ سال
۱۰	مهدی نجاتی	کارشناسی	کشاورزی	رئیس مرکز	۱۲ سال
۱۱	محمد جهانی	لیسانس	کشاورزی	مسئول دپارتمان کشاورزی تربیت مربی کرج	۱۸ سال
۱۲	ندا معمایی	ارشد	کشاورزی	مربی	۱۰ سال
۱۳	سید محسن جلالی	فوق لیسانس	مدیریت آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی کشاورزی	۱۲ سال

فرآیند بازنگری استانداردهای آموزش:

طی جلسه ای که در تاریخ ۹۷/۳/۱ با حضور اعضای کارگروه برنامه ریزی درسی گیاهان دارویی و داروهای گیاهی برگزار گردید استاندارد آموزش شغل کارور کشت بافت گیاهان دارویی با کد ۳۱۴۱۳۱۰۵۰۴۵۰۰۰۱ بررسی و تحت عنوان شغل کارور کشت بافت گیاهان دارویی با کد ۶۱۱۲۱۰۵۰۸۶۰۰۰۱ مورد تأیید قرار گرفت.

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند 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 مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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 :	
کاربر کشت بافت گیاهان دارویی	
شرح استاندارد آموزش شغل :	
<p>کاربر کشت بافت گیاهان دارویی شغلی است از حوزه کشاورزی (گیاهان دارویی و داروهای گیاهی) که وظایفی از قبیل بررسی گیاهان دارویی، بررسی متابولیت های ثانویه، تجزیه و تحلیل، تولید و تجمع متابولیت های ثانویه، تکثیر گیاهان دارویی، تعیین میزان مواد موثره متابولیت های ثانویه، تحریک سلول گیاهی جهت تولید متابولیت های ثانویه، ساخت انواع سوپانسیون سلولی، ساخت محیط کشت مایع، تهیه استوک های محیط کشت، تولید سوپانسیون سلولی توتون را در بر دارد و با مشاغلی همچون تولیدکنندگان گیاهان دارویی، فروشندگان گیاهان دارویی در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۶۲ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۱۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۴۶ 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 :	
لیسانس کشاورزی (باغبانی یا زراعت یا اصلاح نباتات) با ۲ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):

شغلی است که وظایف فرایند کشت بافت گیاهان دارویی و همچنین بهبود وضعیت گیاهان تولیدی از طریق تکثیر نمونه های عاری از ویروس و سالم را در بر می گیرد .

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Medicinal Plant Tissue Culture Operator

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

-تکثیر کننده گیاهان

-کارور کشت بافت گیاهان زراعی و باغی

* 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 آموزش شغل

- شایستگی

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بررسی گیاهان دارویی	۷	۵	۱۲
۲	بررسی متابولیت های ثانویه	۱۹	۱۲	۳۱
۳	تجزیه و تحلیل ، تولید و تجمع متابولیت های ثانویه	۲۱	۵	۲۶
۴	تکثیر گیاهان دارویی	۱۸	۱۸	۳۶
۵	تعیین میزان مواد موثره متابولیت های ثانویه	۵	۱۲	۱۷
۶	تحریک سلول گیاهی جهت تولید متابولیت های ثانویه	۶	۱۰	۱۶
۷	ساخت انواع سوپانسیون سلولی	۷	۱۱	۱۸
۸	ساخت محیط کشت مایع	۸	۱۴	۲۲
۹	تهیه استوک های محیط کشت	۱۶	۱۲	۲۸
۱۰	تولید سوپانسیون سلولی توتون	۹	۴۷	۵۶
جمع ساعات		۱۱۶	۱۴۶	۲۶۲

	زمان آموزش			عنوان : بررسی گیاهان دارویی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۵	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
اسلاید، فیلم جزوه، بذر گیاهان دارویی قلمه گیاهان دارویی پاجوش گیاهان دارویی چاقوی پیوند قیچی باغبانی، کتاب				دانش :
				- ویژگی گیاهان دارویی
				- نحوه طبقه بندی گیاهان دارویی (براساس اندام مصرفی) - طول عمر گیاه - خواص و کاربرد)
				-
				مهارت :
				- جمع آوری گیاهان دارویی
				- طبقه بندی گیاهان دارویی
				- بررسی گیاهان دارویی بر اساس میزان مواد موثره
				نگرش :
				- شناخت اهمیت گیاهان دارویی - دقت در جمع آوری گیاهان دارویی
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول کار با ابزار کشاورزی - استفاده از دستکش	
			توجهات زیست‌محیطی :	
			- دفع ضایعات حاصل از جمع آوری گیاهان دارویی -	

	زمان آموزش			عنوان : بررسی متابولیت های ثانویه
	جمع	عملی	نظری	
	۳۱	۱۲	۱۹	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ویدئو پروجکشن				دانش :
اسلاید				-تعریف متابولیت ثانویه و شرایط تولید آن
فیلم آموزشی				-تاثیر شرایط کشت بر تولید متابولیت ثانویه
دستگاه عرق گیری				-تاثیر عناصر محیط کشت بر تولید متابولیت ثانویه
تجهیزات اسانس گیری				-متابولیت های ضدسرطان(وین بلاستین-وین کریستین- تاکسول ها)
روپوش				-محرك های قلبی (دیگوكسين)
دستکش				-موسیلاژ ها
بشر				-تانن ها
ارلن				-ساپونین ها
پتری دیش				-گلیکوزید ها
پیپت				-آنتی بیوتیک ها
قطره چکان				-اسید سیلیسیلیک ها
الکل				-موادتلخ
ترازو				-اسانس ها
				مهارت :
				- جداسازی متابولیت های ثانویه از گیاه
				- خالص سازی متابولیت ثانویه
				- بررسی متابولیت ثانویه در گیاه

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بررسی متابولیت های ثانویه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - اهمیت تولیدات گیاهان دارویی - اهمیت متابولیت های ثانویه در ساختار گیاه			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی و بهداشتی و تجهیزات عصاره گیری			
	توجهات زیست محیطی : - رعایت نکات زیست محیطی در زمان نمونه برداری از گیاهان -			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۵	۲۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ویدئو پروجکشن				دانش :
اسلاید				- اندام های مختلف گیاه
فیلم آموزشی				-عوامل موثر بر میزان تولید مواد موثره در اندام های گیاه
نمونه های گیاهان دارویی				(سن-فصل رویش -تغذیه-عوامل محیطی-زمان جمع آوری)
قیچی باغبانی				- مناطق تجمع متابولیت ها(برگ-پیاز-ساقه-پوست- گل-
بیلچه				ریزوم-ریشه-میوه
بیل				مهارت :
دستکش				-تهیه کلکسیون اندام های حاوی متابولیت ثانویه
انواع کودهای شیمیایی				-تجزیه و تحلیل تولید و تجمع متابولیت های ثانویه
				نگرش :
				-اهمیت مناطق تجمع متابولیت های ثانویه در گیاه
				ایمنی و بهداشت :
				-استفاده از دستکش و روپوش در هنگام جمع آوری نمونه های گیاهی
				توجهات زیست محیطی :
				- رعایت نکات زیست محیطی در زمان نمونه برداری از گیاهان

	زمان آموزش			عنوان : تکثیر گیاهان دارویی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۱۸	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
اسکالپل				-نحوه تکثیر گیاهان در طبیعت
میکروسکوپ				- نحوه تکثیر جنسی گیاهان دارویی
چاقوی پیوند				- نحوه تکثیر غیرجنسی گیاهان دارویی
اسکنه				- نحوه تکثیر از طریق پیاز و سوخ
پنس				- خوابانیدن
دستکش				- پیوند زدن
روپوش				- قلمه زدن
لام لامل				- تقسیم ساقه زیرزمینی
قیچی				- تقسیم بوته
اسلاید آموزشی				- کشت بافت گیاهی
الکل				- کشت سلول گیاهی
ذره بین				مهارت :
قیچی باغبانی				- قلمه زدن و ریشه دار کردن گیاهان سخت ریشه زا
بشر				- پیوند زدن
بالن				- خوابانیدن
پتری دیش				- کاشت اندام های زیرزمینی و تقسیم بوته
چسب کاغذی				- کاشت انواع بذر گیاهان دارویی
اب پاش				
چسب پیوند				
هورمون های ریشه زایی				
ترازو				
بیل				
بیلچه				
سینی کشت				

	زمان آموزش			عنوان: تکثیر گیاهان دارویی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	- اهمیت کشت بافت در تکثیر گیاهان دارویی -			
	ایمنی و بهداشت :			
- رعایت اصول ایمنی در کار با ابزار باغبانی - رعایت اصول بهداشتی در هنگام تکثیر				
توجهات زیست محیطی :				
- دفع ضایعات حاصل از تکثیر گیاهان دارویی -				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۷	۱۲	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
دستگاه سوکسوله				- روش های اصلی استخراج مواد موثره (دم کرده-جوشانده- خیسانده- روغن- تنتور)
دستگاه کلونجر				-عصاره نیمه مایع (سوسپانسیون ها و شربت ها)
الکل				-عصاره جامد (حبه ها و قرص ها)
دستکش				-عصاره پودر شده
روپوش				مهارت :
چراغ الکلی				- عصاره گیری از گیاهان دارویی
هاون				- تهیه پودرهای گیاهی خوراکی
الک				-بررسی کپسول و قرص های گیاهی خوراکی
بشر پلاستیکی				-بررسی شربت ها و لوسیون های خوراکی
ارکن				نگرش :
قاشقک				- اهمیت متابولیت های ثانویه در گیاه
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ایمنی در هنگام کار با دستگاه عصاره و اسانس گیری
				توجهات زیست محیطی :
				- دقت در دفع پسماند ها

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۰	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحریک سلول گیاهی جهت تولید متابولیت های ثانویه
دماسنج نورسنج عناصر غذایی کودهای شیمیایی کامل پیش متابولیت دیگوکسی				دانش :
				- تنش های خشکی و نوری و دمایی
				-تنش های غذایی
				-نحوه تحریک از طریق در اختیار قراردادن پیش متابولیت ها
				-
				مهارت :
				- ایجاد تنش های محیطی به طور مصنوعی
				- ایجاد تنش غذایی
				نگرش
				- اهمیت عوامل محیطی در تولید و کیفیت متابولیت های ثانویه در گیاه
				ایمنی و بهداشت :
				- دقت در تنظیم شرایط محیطی
			توجهات زیست محیطی :	
			- دفع مناسب ضایعات	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۱	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			ساخت انواع سوسپانسیون سلولی
-ترازوی دیجیتال متر، - قطره-pH چکان،- قیف جداکننده،- لوله قیف دار،- بالن پیمانه ای -بالن ته گرد -دسیکاتور -پمپ تخلیه، - هود، اتوکلاو، - فیتوترون،- ترازو، - دستگاه تهیه آب مقطر، - یخچال فریزر،- شیکر، - همزن مغناطیسی،- سمپلر،- متر،- پمپ خلاء،pH- اسکالپل،- پیپت،- پوار، -قاشقک،- پیست،- مه پاش، - پتری دیش،- لوله های کشت، - ارلن مایر،- استوانه مدرج،- بشر،- قیف،- أون(فور) -منبع گاز دستگاه لامینار،- چسب اتوکلاو -شیشه های محیط کشت، - دستکش پلاستیکی و جراحی -پیست، - روپوش	دانش :			انواع کالوس
				- نحوه نگه داری کشت کالوس
				-نحوه تهیه سوسپانسیون سلولی
				-نحوه نگه داری سوسپانسیون سلولی
				- آلودگی در سوسپانسیون سلولی
				مهارت :
				- بررسی انواع کالوس جنین زا و غیر جنین زا
				- ساخت سوسپانسیون سلولی
				- کنترل آلودگی در سوسپانسیون سلولی
				نگرش :
				- دقت در ساخت سوسپانسیون های غذایی
				- کنترل آلودگی های محیط کشت
				ایمنی و بهداشت :
			- استفاده از ماسک ، روپوش ،دستکش	
			توجهات زیست محیطی :	
			- دفع صحیح آلودگی ها	
			- معدوم نمودن هورمون ها و مواد شیمیایی	

	زمان آموزش			عنوان : ساخت محیط کشت مایع
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-ترازوی دیجیتال متر، - قطره-pH چکان،- قیف جداکننده،- لوله قیف دار،- بالن پیمانه ای -بالن ته گرد -دسیکاتور -پمپ تخلیه، - هود، اتوکلاو، - فیتوترون، ترازو، - دستگاه تهیه آب مقطر، - یخچال فریزر، شیکر، - همزن مغناطیسی،- سمپلر، متر،- پمپ خلاء،pH - اسکالیل،- پیپت،- پوار، -قاشقک،- پیست،- مه پاش، - پتری دیش،- لوله های کشت، - ارلن مایر،- استوانه مدرج، بشر،- قیف،- آون) فور) -منبع گاز دستگاه لامینار،- چسب اتوکلاو -شیشه های محیط کشت، - دستکش پلاستیکی و جراحی -پیست، - روپوش				دانش :
				- دستورالعمل تولید محیط کشت MS
				- دستورالعمل تهیه محیط کشت WPM
				-محیط های کشت آماده و نحوه آماده سازی آن
				مهارت :
				- ترکیب عناصر غذایی طبق دستور العمل
				- ضدعفونی محیط کشت و توزیع آن در ظروف کشت
				نگرش :
				- دقت در کار با مواد شیمیایی و وسایل آزمایشگاهی
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت اصول ایمنی در کار با مواد شیمیایی و هورمون های گیاهی	
			توجهات زیست محیطی :	
			- انجام روش های دفع پسماند های شیمیایی در محیط	

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		تهیه استوک های محیط کشت
	۲۸	۱۲	۱۶		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
میکروسکوپ				دانش :	
همزن برقی				- عناصر موجود در محیط کشت	
شیکر				- عناصر پرمصرف و عملکرد آنها	
اتوکلاو				- عناصر کم مصرف و نقش آنها	
دستگاه آب مقطرگیر				- هیدرات های کربن و نقش آنها در محیط کشت	
ترازوی دیجیتال				- زغال فعال	
یخچال				- هورمون های گیاهی و عملکرد آنها	
فیلتر				مهارت :	
هود لامینار				- ساخت استوک های غذایی	
بشر				- ساخت استوک های هورمونی	
ارلن				نگرش :	
پتری دیش				- دقت در ساخت استوک های غذایی	
پیپت				- کنترل آلودگی های محیط کشت	
قطره چکان				ایمنی و بهداشت :	
PH متر				- استفاده از ماسک ، روپوش ، دستکش	
اسکالپل				- دقت در تماس با مواد شیمیایی	
پنس				توجهات زیست محیطی :	
استرالیاتور				- دفع صحیح آلودگی ها	
شیشه کشت				- معدوم نمودن هورمون ها و مواد شیمیایی	
سمپلر					
روپوش					
ماسک					
دستکش					
الکل					
آپاش					
آگار					
آگاروز					
محیط کشت MS					

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		
	۵۶	۴۷	۹		
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تولید سوسپانسیون سلولی توتون	
-ترازوی دیجیتال متر، - قطره-pH چکان،- قیف جداکننده،- لوله قیف دار،- بالن پیمانه ای -بالن ته گرد -دسیکاتور -پمپ تخلیه، - هود، اتوکلاو، - فیتوترون،- ترازو، - دستگاه تهیه آب مقطر، - یخچال فریزر،- شیکر، - همزن مغناطیسی،- سمپلر،- متر،- پمپ خلاء،pH - اسکالپل،- پیپت،- پوار، -قاشقک،- پیست،- مه پاش، - پتری دیش،- لوله های کشت، - ارلن مایر،- استوانه مدرج،- بشر،- قیف،- آون) فور) -منبع گاز دستگاه لامینار،- چسب اتوکلاو -شیشه های محیط کشت، - دستکش پلاستیکی و جراحی -پیست، - روپوش-کیاه توتون - -الکل،-هیدروکلریک اسید،-دستمال کاغذی استریل -آب مقطر استریل -پنس،- پنبه -پیست،- پتری دیش -اسکالپل،- استوانه مدرج 1 0/5				دانش :	
					- گیاهشناسی توتون
					- متابولیت های ثانویه تولیدی در توتون
					- عناصر محیط کشت جهت سوسپانسیون سلولی
					- شرایط نگه داری سوسپانسیون
					مهارت :
					- تهیه ریز نمونه از گیاه توتون
					- ضدعفونی کردن ریزنمونه
					- آماده سازی استوک های غذایی و هورمونی
					- تهیه محیط کشت و ضدعفونی کردن آن
					- انتقال ریزنمونه به محیط کشت
					- تحریک ریزنمونه ها و ایجاد کالوس
					- تبدیل کالوس های منفرد و ساخت محلول هموژناز
					نگرش :
					-دقت در ساخت استوک های غذایی
				-کنترل آلودگی های محیط کشت	
				ایمنی و بهداشت :	
				-استفاده از ماسک ، روپوش ، دستکش	
				-دقت در تماس با مواد شیمیایی	

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تولید سوسپانسیون سلولی توتون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : -دفع صحیح آلودگی ها -معدوم نمودن هورمون ها و مواد شیمیایی			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	هود	لامینار	۵ دستگاه	انتقال نمونهها
۲	اتوکلاو	دارای نشانگر فشار و دما	۱ دستگاه	استریل سازی
۳	آون	دارای نشانگر دما و زمان	۱ دستگاه	
۴	فیتوترون	قابلیت تنظیم نور، دما و رطوبت	۱ دستگاه	
۵	ترازوی دیجیتال	با حساسیت ۰,۰۰۰۱ گرم	۱ دستگاه	توزین مواد
۶	ترازوی گرمی	با حساسیت ۰,۰۰۰۱ گرم	۱ دستگاه	توزین مواد
۷	استریلایزر	دارای دمای ۲۵۰ درجه	۱ دستگاه	
۸	انکوباتور	تنظیم دما و رطوبت	۱ دستگاه	
۹	دستگاه تهیه آب مقطر	موجود در بازار	۱ دستگاه	
۱۰	یخچال	دارای دمای ۴ درجه	۱ دستگاه	نگهداری مواد
۱۱	فریزر	دارای دمای منهای ۲۰ درجه	۱ دستگاه	
۱۲	شیکر	چرخش تا ۵۰۰ دور در دقیقه	۱ دستگاه	
۱۳	همزن	مغناطیسی	۱ دستگاه	تهیه محلول
۱۴	PH متر	موجود در بازار	۲ دستگاه	تنظیم PH
۱۵	سمپلر	۲۰۰-۱۰۰ میکرولیتر	۱۵ ست	
۱۶	استریو میکروسکوپ	موجود در بازار	۱ دستگاه	مشاهده نمونه
۱۷	کپسول اطفاء حریق	پودر خشک ۶ کیلوگرمی	۳ دستگاه	
۱۸	جعبه کمک های اولیه	یک سری کامل	۱ دستگاه	

توجه:

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	محیط کشت MS	استاندارد	۱ کیلوگرم	
۲	اسید آبسزیک ABA	استاندارد	۲ لیتر	
۳	جیبرلین	استاندارد	۱ لیتر	
۴	اتیلن	استاندارد	۲ لیتر	
۵	سیتوکنین	استاندارد	به مقدار لازم	
۶	آگار	استاندارد	۱ کیلوگرم	
۷	اکسین	استاندارد	به مقدار لازم	
۸	آنتی بیوتیک	استاندارد	به مقدار لازم	
۹	ساکارز	استاندارد	۱ کیلوگرم	
۱۰	زغال فعال	استاندارد	۱ کیلوگرم	
۱۱	پارافین	استاندارد	۱ بسته	
۱۲	دستکش	پلاستیکی و فریزری و جراحی	۱ بسته	
۱۳	آب	مقطر	به مقدار لازم	
۱۴	الکل	۷۰ درصد	۲ لیتر	
۱۵	الکل	۹۶ درصد	۲ لیتر	
۱۶	نیغ	اسکالپل	۱ سری	

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	پنس	اندازه‌های مختلف	۱۵ ست	
۲	اسکالپل	برش نمونه	۱۵	
۳	قیچی	برش نمونه	۱۵	
۴	پیپت	کشیدن مایعات	۱۵ ست	
۵	پوآر	وصل به پیپت	۱۵	
۶	قاشقک	توزین مواد	۱۵ ست	
۷	مه پاش	پخش مایعات	۱۵	
۸	رک لوله های کشت	فلزی جهت قراردادن لوله ها	۱۵ ست	
۹	ارلن مایر	۵۰-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۲۰۰۰-۲۰۰۰	۲ ست	
۱۰	استوانه مدرج	۵۰-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۲۰۰۰-۲۰۰۰	۲ ست	
۱۱	بشر	اندازه های مختلف	۲ ست	
۱۲	لوله کشت بافت	قطر ۶ میلی متر و طول ۱۰ سانتی متر	۱۰۰	
۱۳	شیشه های کشت بافت	قطر ۶ میلی متر و طول ۱۰ سانتی متر	۱۰۰	
۱۴	پتری دیش	قطر ۶-۹-۱۲ سانتیمتر	۱۰۰	
۱۵	قیف	استریل مایعات حساس به دمای بالا و حجم بالا	است هر نفر	
۱۶	فیلتر میلی پور	استریل مایعات حساس به دمای بالا	است هر نفر	
۱۷	دستمال	کاغذی		

توجه :

- ابزار به اوزان هر سه نفر محاسبه شود .