

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# ریز ازدیادی و کشت بافت

# تجاری گیاهان آبی

## گروه شغلی

## زیست فناوری

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۳	۱	۴	۰	۹	۹	۰	۰	۸	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۸/۵/۲۶

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۲۱۳۱۴۰۹۹۰۰۸۰۰۱۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : زیست فناوری					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سبحان گائینی	کارشناسی ارشد	زیست شناسی گیاهی گرایش سلولی - تکوینی	موسس و مدرس آزمایشگاه بیوتکنولوژی و کشت بافت گیاهی شرکت کشت بافت نوین پارس	۶ سال
۲	فریبا دستجانی فراهانی	کارشناسی ارشد	زیست شناسی سلولی مولکولی گرایش میکروبیولوژی	مدیرعامل و عضو هیات علمی شرکت کشت بافت نوین پارس	۵ سال
۳	شیماسادات لسانی	دانشجوی دکترا	زیست شناسی سلولی مولکولی گرایش میکروبیولوژی	مدرس و پژوهشگر بخش سلولی شرکت کشت بافت نوین پارس	۴ سال
۴	علی اکبر گائینی	کارشناسی	مهندسی بهداشت محیط	پژوهشگر و ناظر کنترل کیفی	۲۱ سال
۵	ارژنگ بهادری	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی درسی	کارشناس برنامه ریزی درسی کشاورزی	۲۳ سال
۶	سید محسن جلالی	کارشناسی ارشد	مدیریت آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری	۱۵ سال

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](mailto: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 شایستگی:	
ریزازدیادی و کشت بافت تجاری گیاهان آبی	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
ریزازدیادی و کشت بافت تجاری گیاهان آبی یکی از شایستگی های گروه زیست فناوری است که دارای کارهای تجهیز کارگاه کشت بافت گیاهی ، بکارگیری هورمون های گیاهی ، ساخت استوک مادری، انتخاب و تهیه ریز نمونه گیاهان آبی، ضدعفونی کردن محیط کشت و ریزنمونه ها، کشت در شیشه و سازگاری گیاهچه ها در شیشه می باشد و با مشاغل از قبیل فروشندگان و تولید کنندگان گیاهان آبی در ارتباط است .	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم تکنولوژی تولیدات گیاهی حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۴۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۰ 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 :	
حداقل کارشناسی ارشد زیست شناسی گیاهی و بیوتکنولوژی و کشاورزی با سابقه کار مرتبط	

**\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :**

به کشت قطعه ای از بافت گیاهی در شرایط استریل و درون شیشه ای (invitro) به منظور ریزازدیادی گیاه در مقیاس تجاری گفته می شود.

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

**Principles of commercial micro propagation and tissue culture of aquatic plants**

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

-فن ورز کشت بافت گیاهی

**\* 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 شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	تجهیز کارگاه کشت بافت گیاهی	۴	۱۰	۱۴
۲	بکارگیری هورمون های گیاهی	۴	۵	۹
۳	ساخت استوک مادری	۲	۴	۶
۴	انتخاب و تهیه ریز نمونه گیاهان آبزی	۲	۳	۵
۵	ضد عفونی کردن محیط کشت و ریز نمونه ها	۲	۳	۵
۶	کشت در شیشه و سازگاری گیاهچه ها در شیشه	۱	۵	۶
	جمع ساعات	۱۵	۳۰	۴۵

	زمان آموزش			عنوان : تجهیز کارگاه کشت بافت گیاهی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
PH متر				دانش :
اتوکلاو				- تاریخچه کشت بافت
ارلن مایر				- روش جدید کشت بافت گیاهی
اسکالپل				- مزایا و معایب کشت بافت
اسلاید				- انواع محیط کشت
آگار				- ساختارهای مختلف یک عنصر
پنس				مهارت:
تخته پاکن				- تهیه لوازم و تجهیزات کشت بافت
تخته وایت برد				- تجهیز کارگاه کشت بافت
ترازو				- بکارگیری تجهیزات کشت بافت
رایانه				- ساخت محیط کشت
شیشه کشت بافت				- انجام محاسبات ساخت ترکیبات محیط کشت
صندلی کارآموز				- کار با ابزارهای آزمایشگاهی کشت بافت
قطره چکان				نگرش :
ماژیک				- رعایت اخلاق حرفه ای
میز مربی				- استفاده صحیح و بی خطر از تجهیزات
نمک				- فراگیری کامل و صحیح اصول و مفاهیم کاربردی کشت بافت
ویتامین				- دقت در تهیه محیط کشت
ویدئو پروژکتور				ایمنی و بهداشت :
هود				- رعایت نکات بهداشت فردی و آزمایشگاهی
هورمون				- رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار با لوازم و تجهیزات و ایجاد شرایط استریل
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح و مناسب مواد ضدعفونی کننده
				- عدم رهاسازی مواد آلوده و سمی به محیط زیست و آب های زیرزمینی

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری هورمون های گیاهی
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۵	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اتیلن				دانش :
ارلن مایر				-هورمون گیاهی
اسلاید				-اساس طبقه بندی هورمون های گیاهی
اسید افسزیک				-انواع هورمون های گیاهی و دسته بندی آن ها
اکسین				مهارت :
آب مقطر				-طبقه بندی هورمون های گیاهی
بشر				-تشخیص هورمون های گیاهی از همدیگر
تخته پاکن				-تحلیل تفاوت مابین هورمون ها در استفاده عملی
تخته وایت برد				نگرش :
جیبرلین				-رعایت اخلاق حرفه ای
دستکش لاتکس				-بهبود سازی رشد محصول با کاربرد هورمون ها
رایانه				-مصرف بیش از حد یا کاهش استفاده یا قطع هورمون و اثرات آن
سیتوکینین				-استفاده نکردن از دوزهای بیشتر از حد مجاز در کاربرد هورمون ها
قاشقک توزین				ایمنی و بهداشت :
قطره چکان				-رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در محیط کار
ماژیک				توجهات زیست محیطی :
همزن مغناطیسی				-عدم رها سازی هورمون ها در آب ها و محیط زیست



	زمان آموزش			عنوان : ساخت استوک مادری
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
PH متر				دانش :
ارلن				-عناصر غذایی کم مصرف و پرمصرف
اسلاید				-اجزای تشکیل دهنده محیط کشت
آب مقطر				- تنظیم کننده های رشدی
آگار				-حلال ترکیبات استوک
آگار و ساکارز				مهارت :
پوآر				-نگهداری استوک مادری
تخته پاک کن				-ساخت و آماده سازی استوک مادری
تخته وایت برد				نگرش :
رایانه				-رعایت اخلاق حرفه ای
صندلی کارآموز				-ساخت صحیح استوک
قاشقک توزین				-دقت در تعیین میزان حجم نهایی استوک
ماژیک وایت برد				-دقت در کار
میز مربی				ایمنی و بهداشت :
میز کارآموز				-رعایت بهداشت فردی
نمک های معدنی				-توجه به درجه سمیت مواد و علائم موجود بر روی جعبه
ویتامین				توجهات زیست محیطی :
ویدئو پروژکتور				-عدم رهاسازی ترکیبات سمی به محیط زیست و آبهای زیرزمینی
ویدئو پروژکتور				
همزن مغناطیسی				
هورمون				

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب و تهیه ریز نمونه گیاهان آبی
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
PH متر				دانش :
آب مقطر				-روش انتخاب ریز نمونه
ارلن				-اصول تهیه ریز نمونه
اسلاید				-نحوه جداسازی ریز نمونه
پوآر				-انواع کشت
تخته پاک کن				مهارت :
تخته وایت برد				-انتخاب ریز نمونه مناسب
رایانه				-بکارگیری ریز نمونه های مناسب جهت کشت
صندلی کارآموز				-بررسی اثرات مختلف انتخاب ریز نمونه در کشت
قاشقک توزین				نگرش :
گار و ساکارز				-رعایت اخلاق حرفه ای
ماژیک وایت برد				-دقت در انتخاب و تهیه ریز نمونه
میز مربی				ایمنی و بهداشت :
میز کارآموز				-رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه
همزن مغناطیسی				توجهات زیست محیطی :
ویدئو پروژکتور				-دفع صحیح مواد زائد

	زمان آموزش			عنوان : ضد عفونی کردن محیط کشت و ریز نمونه ها
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
PH متر				دانش :
آب مقطر				- نحوه ضد عفونی محیط های کشت
ارلن				- نحوه ضد عفونی کردن ریز نمونه ها
اسلاید				- انواع آلودگی
پوآر				
تخته پاک کن				
تخته وایت برد				مهارت :
رایانه				- انتخاب ریز نمونه مناسب
صندلی کارآموز				- بکارگیری ریز نمونه های مناسب جهت کشت
قاشقک توزین				- بررسی اثرات مختلف انتخاب ریز نمونه در کشت
گار و ساکارز				- ضد عفونی کردن محیط کشت و ریز نمونه ها
ماژیک وایت برد				
میز مربی				نگرش :
میز کارآموز				- رعایت اخلاق حرفه ای
همزن مغناطیسی				- دقت در ضد عفونی کردن
ویدئو پروژکتور				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح مواد زائد

	زمان آموزش			عنوان : کشت در شیشه و سازگاری گیاهچه ها در شیشه
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
آب ژاول				دانش :
آب مقطر استریل				-روش انتقال گیاهچه های روئیده
اسکالپل				-عوامل موثر در رشد بهتر گیاهچه ها
اسلاید				مهارت:
بشر				- انتقال گیاهچه ها به داخل شیشه
پنس				- واکشت صحیح هر گیاهچه در موقع کشت
تخته پاک کن				-بررسی شرایط آزمایشگاهی برای سازگاری بهتر
تخته وایت برد				نگرش :
دستکش				-دقت در تکثیر
رایانه				-دقت در واکشت دادن
ریزنمونه				- دقت در استقرار ریز نمونه ها
صندلی کارآموز				-رعایت اخلاق حرفه ای
قیچی				ایمنی و بهداشت :
الکل				-رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه
گیاه آبی				توجهات زیست محیطی :
ماژیک وایت برد				-عدم رها کردن گیاهچه آلوده در محیط طبیعی
میز مربی				
میز کارآموز				
ویدئو پروژکتور				

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	هود لامینار	مجهز به فیلتر هیپا	۳ عدد	
۲	اتوکلاو	۵۰ و ۲۵	۱ عدد	
۳	یخچال	فریزر دار	۱ عدد	
۴	PH متر	استاندارد	۳ عدد	
۵	ترازوی دیجیتال	۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۱ دقت	۳ عدد	
۶	همزن مغناطیسی	استاندارد	۳ عدد	
۷	هیتر	استاندارد	۱ عدد	
۸	آون	استاندارد	۱ عدد	
۹	اسلاید	استاندارد	۱ عدد	
۱۰	ویدئو پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۱	میز مربی	معمولی	۱ عدد	
۱۲	میز کار	استاندارد	۵ عدد	
۱۳	صندلی مربی	معمولی	۱ عدد	
۱۴	صندلی کار آموز	معمولی	۱۰ عدد	
۱۵	تخته	وایت برد	۱ عدد	
۱۶	لباس کار	استاندارد	۵ عدد	
۱۷	رایانه	با متعلقات	۱ عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۵ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	الکل سفید	استاندارد	۱ لیتر	
۲	فویل آلومینیومی	استاندارد	نیم متر	
۳	پلاستیک فریزر	استاندارد	۱ بسته	
۴	مواد ضد عفونی کننده	هیپوکلرید سدیم، قارچکش	۱ لیتر	
۵	نمک های محیط کشت	استاندارد	برای ۱ لیتر	
۶	تنظیم کننده رشد	استاندارد	برای ۱ لیتر	
۷	ویتامین	استاندارد	برای ۱ لیتر	
۸	آگار	استاندارد	برای ۱ لیتر	
۹	مایع صابون	استاندارد	۱ عدد	
۱۰	پنبه	بهداشتی	۱ بسته	
۱۱	دستکش	یکبار مصرف	۱ بسته	
۱۲	ماژیک	وایت برد	۱ عدد	
۱۳	دستمال کاغذی	استاندارد	۲ بسته	
۱۴	ریز نمونه	استاندارد	۲ کیلو	
۱۵	قارچ کش	استاندارد	۱ لیتر	
۱۶	کلیه محلول های شیمیایی	استاندارد	۵ لیتر	
۱۷	هورمون	استاندارد	۲۰۰ سی سی	
۱۸	دستکش	Small - large	۳ عدد	
۱۹	تیغ اسکالپل	سایز ۲۲	۲ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	قیچی	ساده	۵ عدد	
۲	بشر	ساده - در سه سایز	۱ عدد	
۳	پنس	استاندارد	۲ عدد	
۴	اسکالپل	سایز ۴	۲ عدد	
۵	پتری دیش	۸ اینچ	۳ عدد	
۶	استریلایزر	بنا به درخواست	۱ عدد	
۷	شیشه مربایی	کوچک	۱۵ عدد	
۸	استوانه مدرج	۲۵، ۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ سی سی	۱ عدد	
۹	پیپت	۱، ۰/۵، ۰/۱، ۲، ۱۰	۱ عدد	
۱۰	ارلن	۱ لیتری	۱ عدد	
۱۱	تخته	وایت برد	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.