جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

آزمایش تعیین تقلبات چای به روش بیوتکنولوژیکی

گروه شغلی

صنایع غذایی

کد ملی آموزش شایستگی

۱	۲	۰	۰	۰	۱	۰	۸	۶	۰	۳	۱	۱	۱	۳
نسخه	شناسه شایستگی			شناسه شغل			شناسه گروه			سطح مهارت	Isco-۰۸			

۷۵۱۴/۲/۲

تاریخ تدوین استاندارد ۹۰/۳/۱

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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی :

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع غذایی :

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

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان

-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-

-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران – خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۹ – ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com

تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سیمین حق نظری	دکتری	علوم و صنایع غذایی	مدرس دانشگاه	۸ سال	تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۴۱۲۸۶۷ ایمیـــــــــــــــــــــــــل : haghnazary2@yahoo.co.uk آدرس : زنجان- اراضی پـایین کـوه- میثاق ۲۲- پلاک ۱۲۵
۲	علی حق نظری	دکتری	اصلاح نباتات	مدرس دانشگاه	۱۴ سال	تلفن ثابت : - تلفن همراه : ۰۹۱۲۲۴۲۳۲۲۴ ایمیـــــــــــــــــــــــــل : ahaghnazari@gmail.com
۳	محمد امین حجازی	دکتری	بیوتکنولوژی صنایع غذایی	مدرس دانشگاه و رئیس پژوهشکده		تلفن ثابت :- تلفن همراه : - ایمیل : آدرس : تبریز
۴	علی عظیمی	دکتری	بیوتکنولوژی کشاورزی			تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس : دانشگاه زنجان
۵	آرش جوانمرد	دکتری	علوم دامی	محقق	۶ سال	تلفن ثابت :- تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۴۱۲۸۶۷ ایمیل : آدرس : مالزی

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 صرفا 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 کـه در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک یا با اسـتفاده از عکـس 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 ، فیزیـک ، 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 :

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

نام شغل / شایستگی:
آزمایش تعیین تقلبات چای با روش بیوتکنولوژیک
شرح شغل / شایستگی[1] :
این شایستگی در حوزه غذایی بوده و از وظایف آن آزمایش تعیین تقلبات چای با روش های بیوتکنولوژیک، RFLP ، RAPD و AFLP را مورد استفاده قرار می دهد. روش AFLP مبتنی بر PCR است و از مشخصات آن این که ژنوم وسیعی را پوشش می دهد. این روش، روش قوی، قابل اعتماد و با ثباتی است. و با مشاغل مرتبط با تولید چای در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم در رشته های صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی، باغبانی **حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل جسمانی و روانی **مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۵۴ ساعت ـ زمان آموزش نظری : ۱۸/۵ ساعت ـ زمان آموزش عملی : ۳۵/۵ ساعت ـ کارورزی : – ساعت ـ زمان پروژه : – ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
– آزمون نظری : ۲۵٪ – آزمون عملی : ۶۵٪ – اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته های علوم تغذیه و صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی، باغبانی با حداقل ۵ سال سابقه تدریس در رشته های عملی مرتبط و توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارآ .

[1]. Job / competency Description

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

آزمایش تعیین تقلبات چای با روش بیوتکنولوژیک

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

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

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:** (به دلیل امکان بروز آلودگی (از آمپلیکونها) و انتشار آن در محیط کار).

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور ☐ **طبق سند و مرجع .....**

د : نیاز به استعلام از وزارت کار ☐

استاندارد شغل / شایستگی[2]

– شایستگی ها / کارها ۳

ردیف	عناوین
۱	دست یابی به پایگاه اطلاعاتی بانک ژن DNA (NCBI) و (NIH) برای استخراج توالی نوکلئوتیدی مورد نظر
۲	آماده سازی نمونه چای
۳	آماده سازی واکنشگرهای خالص جهت استخراج DNA از نمونه چای
۴	فرآوری و استخراج DNA
۵	آماده سازی واکنشگرهای خالص برای PCR
۶	راه اندازی PCR
۷	تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR) با استفاده از کاوشگرهای هیبریداسیون
۸	تفسیر نتایج، تشخیص اشکالات و تصمیم گیری برای حل مشکلات

[1]. Occupational / Competency Standard
[3]. Competency / task

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : دست یابی به پایگاه اطلاعاتی بانک ژن DNA (NCBI) و (NIH) برای استخراج توالی نوکلئوتیدی مورد نظر	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۴	۷	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- نحوه ورود به سایت (NCBI) و (NIH)	۱			
- نکات مربوط به جستجوی بانک ژن DNA	۱			
- نکات مربوط به استخراج اطلاعات ژن	۱			
مهارت :				
- وارد شدن به سایت (NCBI) و (NIH)		۱		
- جستجوی بانک ژن DNA		۲		
- استخراج اطلاعات ژن		۱		
نگرش :				
- جستجوی مکرر منابع علمی				

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : آماده سازی نمونه غذایی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۲	۳	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- نکات مربوط به توزین نمونه	۰/۵			
- نکات مربوط به یکنواخت کردن نمونه	۰/۵			
مهارت :				
- توزین نمونه		۱		
- یکنواخت کردن نمونه		۱		

نگرش :

- جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : آماده سازی واکنشگرهای خالص جهت استخراج DNA از **چای**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – نکات مربوط به آماده سازی واکنشگرهای خالص	۲			در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
مهارت : – آماده سازی واکنشگرهای خالص		۴		

نگرش :

-جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : فرآوری و استخراج DNA	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۰/۵	۱/۵	۲	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- آموزش ورتکس نمونه آماده شده	۰/۵			
مهارت :				
- ورتکس نمونه آماده شده		۱/۵		

نگرش :

-جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : آماده سازی واکنشگرهای خالص برای PCR	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۴	۷	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- آموزش اساس PCR	۱			
- آموزش آماده سازی واکنشگرهای PCR	۲			
مهارت :				
- آشنایی عملی با اساس PCR		۲		
- آماده سازی واکنشگرهای PCR		۲		

نگرش :

-جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : راه اندازی PCR	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- آموزش راه اندازی PCR	۱			
- آموزش تنظیم سیکلهای PCR	۱			
مهارت :				
- راه اندازی PCR		۲		
- تنظیم سیکلهای PCR		۱		

نگرش :

-جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR) با استفاده از کاوشگرهای هیبریداسیون	زمان آموزش		
	نظری	عملی	جمع
	۴	۷	۱۱

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
-انواع روشهای مختلف تعیین قطعات DNA حاصل از PCR	۱			
- آموزش اساسReal Time PCR				
- آشنایی با کاوشگرهای هیبریداسیون	۱			
-آموزش تشخیص قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR)	۲			
مهارت :				
- کار با Real Time PCR		۲		
- آماده سازی کاوشگرهای هیبریداسیون		۲		
- تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR)		۳		
نگرش : -جستجوی مکرر منابع علمی				
ایمنی و بهداشت : تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است. احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد. مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.				

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR) با استفاده از کاوشگرهای هیبریداسیون	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
توجهات زیست محیطی : شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن. پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.				

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : تفسیر نتایج، تشخیص اشکالات و تصمیم گیری برای حل مشکلات	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۶	۹	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- نکات مربوط به تفسیر نتایج	۱			
- نکات مربوط به جهت تشخیص اشکالات	۱			
- نکات مربوط به تصمیم گیری برای حل مشکلات	۱			
مهارت :				
- تفسیر نتایج		۲		
- تشخیص اشکالات		۲		
- تصمیم گیری برای حل مشکلات		۲		

نگرش :

-جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به کسب نتایج غلط و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. لذا رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای حفظ افراد آزمایشگر از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند، بایستی نکات ایمنی و بهداشتی لازم در مورد آنها به کار گرفته شود.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از نکات مهم آزمون اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید مثلاً خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	توضیحات	تعداد	مشخصات فنی و دقیق	نام
۱	ترموسایکلرها	۱		دستگاه
۲	سیستم مستند سازی تصویری	۱		دستگاه
۳	فریزر20-درجه سانتی گراد	۱		دستگاه
۴	هود	۱		دستگاه
۵	حمام بخار	۱		دستگاه
۶	اجاق	۱	برقی	دستگاه
۷	خشک کننده.	۱	که محتوی ماده جاذب الرطوبه موثر باشد	دستگاه
۸	ترازوی	۱	حساس آزمایشگاهی با دقت0/001 گرم	دستگاه
۹	کوره الکتریکی	۱		دستگاه
۱۰	آسیاب	۱	آزمایشگاهی	دستگاه

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	تعداد	مشخصات فنی و دقیق	توضیحات
۱	اکسید منیزیم سنگین	۲۵۰ گرم		
۲	استانداردهای وزن مولکولی	۱		ویال
۳	اسید سولفوریک رقیق (1+9)	۲/۵ لیتر		
۴	واکنشگرهای PCR (dNTP)، آنزیم پلیمراز	۱		ویال از هر کدام
۵	اسید کلرئیدریک غلیظ	۲/۵ لیتر	یک حجم اسید کلرئیدریک غلیظ با وزن مخلوص1/16 تا1/18 گرم در دمای 20درجه سلسیوس در میلی لیتر با 2/5حجم آب مقطر مخلوط کنید.	احتیاط – اسید کلرئیدریک غلیظ خورنده بوده، بخارات محرک دارد و سوزندگی ایجاد می کند.
۶	نیترات نقره	۱۰۰ گرم	محلول تقریبا 17گرم در لیتر	
۷	آگارز	۳۰		گرم
۸	بافرهای الکتروفورز	به مقدار لازم		
۹	کلروفرم	۵ لیتر		
۱۰	هیدرو اکسید پتاسیم (KOH)	۲۵۰ گرم	محلول یک درصد	
۱۱	طراحی و سنتزکاوشگرها و پرایمرها	۱		ست پرایمر
۱۲	رنگ مورد نیاز برای بار گذاری ژل	۱		ویال

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	توضیحات	تعداد	مشخصات فنی و دقیق	نام
۱	بوته چینی	۱۵		
۲	ظرف توزین کوتاه	۱۵	با سرپوش جزم (کیپ)	
۴	سیستم مستند سازی تصویری	۱		دستگاه
۶	لوله های PCR	۶۰		لوله
۷	فیلترهای ممانعت کننده و دستکش	۶۰		جفت از هر کدام
۸	الک	۳	1500 µm میکرومتر	
۹	کاغذ صافی بدون خاکستر	۱۵		
۱۰	میکرو پیپت	۱۵		عدد
۱۳	کیت های استخراج اسید نوکلئیک	۱		کیت
۱۴	ارلن مایر یا بالن	۱۵	1000 میلی‌لیتری	
۱۵	قیف جداکننده	۳	250 و 500 میلی‌لیتری	
۱۶	الک	۳	با چشمه‌های 0/6 میلی‌متر5	

- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	کتاب روشهای PCR در مواد غذایی	John Maurer	سید علی مرتضوی، فریده طباطبایی، علیرضا صادقی، الهام رنجبر امانی	۱۳۸۹	مشهد	دانشگاه فردوسی مشهد
۲	۱. فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد www.bio.com www.qualicon.com www.epicentre.com www.fishersci.com www.idahotech.com www.invitrogen.com www.mobio.com www.probes.com www.promega.com www.roche-apllied-science.com www.seqwright.com www.sigmagenosys.com www.qsascientific.com					Bio-rad Duponticon qualicon EPICENTRA Fisher scientific Idaho technology inc Invitrogen MO BIO Laboratories inc Molecular probes inc Promega rocheApplied scienc seq wright sigma-genosys USA/scientific inc

منابع:

1. Mishra R K, Chaudhaury S, Ahmad A, Pradhan M, Siddiqi TO, Molecular analysis of tea clones (*Camellia sinensis*) using AFLP markers. International Journal of Integrative Biology (IJIB), 2009, Vol. 5, No. 2, Pp 130-135.

2. Wachira FNR, Waugh R, et. Al. Detection of genetic diversity in tea (Camellia sinensis) using RAPD markers. Genume 38: 201-210, 1995.

3. Vos p, Hogers M, et al. AFLP: A new concept for DNA fingerprinting. Nucl. Acids research 23: 4407- 4411. 1995.

4. Wight W., Nomenclature and classification of the tea plant . Nature. 183: 1726- 1728. 1959.

5. Singh M, Dhiman B, Method for detection and identification of Anacardium species sequence from a sample. United State Patent No. US 6942976 B2, Sep. 13, 2005.

6. Myers MJ, Yancy HF, Araneta M, Armour J, Derr J, Hoostelaere LA, Farmer D, Jackson F, Kiessling WM, Koch H, et al. *Validation of a PCR-based method* for the detection of various rendered materials in feedstuffs using a forensic DNA extraction kit. *J Food Prot. 2006 Jan; 69(1):205-10. 20.*

7. Zimmermann, A., Hemmer, W., Liniger, M., Lüthy, J. and Pauli, U. (1998). A sensitive detection method for genetically modified MaisGard TM corn using a nested PCR-system. LWT-Food Science and Technology 31: 664-667.

8. Berdal, K.G. and Holst-Jensen, A. (2001). Roundup Ready soybean event-specific real-time quantitative PCR assay and estimation of the practical detection and quantification limits in GMO analyses. European Food Research and Technology 213: 432-438.

9. James, D., Schmidt, A.M., Wall, E., Green, M. and Masri, S. (2003). Reliable detection of genetically modified maize, soybean, and canola by multiplex PCR a nalysis. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 5829-5834.

10. Meyer, R., Höfelein, C., Lüthy, J. and Candrian, U. (1995). Polymerase Chain Reaction-restriction fragment length polymorphism analysis: a simple method for species identification in food. Journal of AOAC International 78: 1542-1551.

11. Hird, H., Lloyd, J., Goodier, R., Brown, J. and Reece, P. (2003). Detection of peanut using real-time polymerase chain reaction. European Food Research and Technology 217: 265-268.

12. Poms, R.E., Anklam, E. and Kuhn, H. (2004). Polymerase chain reaction techniques for food allergen detection. Journal of AOAC International 87: 1391-1397.

13. Konietzny, U. and Greiner, R. (2003). The application of PCR in the detection of mycotoxigenic fungi in foods. Brazilian Journal of Microbiology 34: 283-300.

14. Terry, C.F., Harris, N. and Parkes, H.C. (2002). Detection of genetically modified crops and their derivatives: Critical steps in sample preparation and extraction. Journal of AOAC International 85: 768-774.

15. Zimmermann, A., Lüthy, J. and Pauli, U. (1998). Quantitative and qualitative evaluation of nine different extraction methods for nucleic acids on soybean food samples. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 207: 81-90.

16. Pauli, U., Lininger, M., Zimmermann, A. and Schrott, M. (2000). Extraction and amplification of DNA from 55 foodstuffs. Mitteilung Lebensmittel Hygiene 91: 491-501.

17. Rossen, L., Nørskov, P., Holmstrøm, K. and Rasmussen, O.F. (1992). Inhibition of PCR by components of food samples, microbial diagnostic assays and DNA-extraction solutions. International Journal of Food Microbiology 17: 37-45.

18. Dickinson, J.H., Kroll, R.G. and Grant, K.A. (1995). The direct application of the polymerase chain reaction to DNA extracted from foods. Letters in Applied Microbiology 20: 212-216.

19. In: Eklund, T., De Brabander, H., Daeseleire, E., Dirinck, I. and Ooghe, W. (eds). EURO FOOD CHEM XII. Strategies for safe food. Analytical, industrial and legal aspects: Challenges in organisation and communication. Proceedings Vol. 2, Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging, Heverlee, p. 706-709.

- سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

1. Greiner, R., Konietzny, U. and Villavicencio, A.L.C.H. (2005). **Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods** sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control 16: 753–759.

2. Pauli, U., Lininger, M. and Zimmermann, A. (1998). Detection of DNA in soybean oil. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 207: 264-267.

3. Greiner, R. and Jany, K.-D. (2002). Use of polymerase chain reaction (PCR) in food control: Detection of genetically modified food and food-borne pathogens. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11: 112-118.

4. Official Collection of Test Methods in accordance with Article 35 LMBG, classification no. L 24.01-1, February 1997 (loose-leaf edition), (1997). Detection of a genetically modification of potatoes by amplification of the modified DNA sequence by means of the polymerase chain reaction (PCR) and hybridization of the PCR product with a DNA probe. German Federal Food Act - Food Analysis, article 35, Beuth, Berlin Köln.

5. Yong, R.K. and Cousin, M.A. (2001). Detection of moulds producing aflatoxins in maize and peanuts by an immunoassay. International Journal of Food Microbiology 65: 27-38.

6. *Myers MJ, Yancy HF, Araneta M, Armour J, Derr J, Hoostelaere LA, Farmer D, Jackson F, Kiessling WM, Koch H, et al.* Validation of a PCR-based method for the detection of various rendered materials in feedstuffs using a forensic DNA extraction kit. *J Food Prot. 2006 Jan; 69(1):205-10. 20.*

7. Jankiewicz, A., Broll, H. and Zagon, J. (1999). The official method for the detection of genetically modified soybeans (German Food Act LMBG §35); a semi-quantitative study of sensitivity limits with glyphosate-tolerant soybeans (Roundup Ready) and insect-resistant maize (Maximizer). European Food Research and Technology 209: 77-82.

8. Stave, J.W. (2002). Protein immunoassay methods for detection of biotech crops: Applications, limitations, and practical considerations. Journal of AOAC International 85: 780-786.

9. Pauli, U., Lininger, M., Zimmermann, A. and Schrott, M. (2000). Extraction and amplification of DNA from 55 foodstuffs. Mitteilung Lebensmittel Hygiene 91: 491-501.

10. Pauli, U., Lininger, M. and Zimmermann, A. (1998). Detection of DNA in soybean oil. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 207: 264-267.

11. Greiner, R., Konietzny, U. and Villavicencio, A.L.C.H. (2005). Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control 16: 753–759.

12. Terry, C.F., Harris, N. and Parkes, H.C. (2002). Detection of genetically modified crops and their derivatives: Critical steps in sample preparation and extraction. Journal of AOAC International 85: 768-774.

13. Hill, W.E. (1996). The polymerase chain reaction - applications for the detection of food-borne pathogens. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 36: 123-173.

14. Meyer, R., Höfelein, C., Lüthy, J. and Candrian, U. (1995). Polymerase Chain Reaction-restriction fragment length polymorphism analysis: a simple method for species identification in food. Journal of AOAC International 78: 1542-1551.

15. Holzhauser, T., Wangorsch, A. and Vieths, S. (2000). Polymerase chain reaction (PCR) for detection of potentially allergenic hazelnut residues in complex food matrixes. European Food Research and Technology 211: 360-365.

16. Stephan, O. and Vieths, S. (2004). Development of a real-time PCR and a sandwich ELISA for detection of potentially allergenic trace amounts of peanut (*Arachis hypogaea*) in processed foods. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52: 3754-3760

17. Arlorio, M., Cereti, E., Coïsson, J.D., Travaglia, F. and Martelli, A. (2007). Detection of hazelnut (*Corylus* spp.) in processed foods using real-time PCR. Food Control 18: 140-148.

18. Köppel, E., Stadler, M., Lüthy, J. and Hübner, P. (1998). Detection of wheat contamination in oats by polymerase chain reaction (PCR) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 206: 400-403.

19. Chen, R.-S., Tsay, J.-G., Huang, Y.-F. and Chiou, R.Y.-Y. (2002). Polymerase chain reaction-mediated characterization of moulds belonging to the *Aspergillus flavus* group and detection of *Aspergillus parasiticus* in peanut kernels by a multiplex polymerase chain reaction. Journal of Food Protection 65: 840-844.

20. Greiner, R. and Jany, K.-D. (2002). Use of polymerase chain reaction (PCR) in food control: Detection of genetically modified food and food-borne pathogens. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11: 112-118.

21. James, D., Schmidt, A.M., Wall, E., Green, M. and Masri, S. (2003). Reliable detection of genetically modified maize, soybean, and canola by multiplex PCR a nalysis. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 5829-5834.

22. Holzhauser, T., Wangorsch, A. and Vieths, S. (2000). Polymerase chain reaction (PCR) for detection of potentially allergenic hazelnut residues in complex food matrixes. European Food Research and Technology 211: 360-365

23. Hird, H., Lloyd, J., Goodier, R., Brown, J. and Reece, P. (2003). Detection of peanut using real-time polymerase chain reaction. European Food Research and Technology 217: 265-268.

24. Stephan, O. and Vieths, S. (2004). Development of a real-time PCR and a sandwich ELISA for detection of potentially allergenic trace amounts of peanut (*Arachis hypogaea*) in processed foods. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52: 3754-3760.

25. Poms, R.E., Anklam, E. and Kuhn, H. (2004). Polymerase chain reaction techniques for food allergen detection. Journal of AOAC International 87: 1391-1397.

26. Arlorio, M., Cereti, E., Coïsson, J.D., Travaglia, F. and Martelli, A. (2007). Detection of hazelnut (*Corylus* spp.) in processed foods using real-time PCR. Food Control 18: 140-148.

27. Greiner, R., Konietzny, U. and Villavicencio, A.L.C.H. (2005). Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control 16: 753–759.

28. Greiner, R. and Jany, K.-D. (2002). Use of polymerase chain reaction (PCR) in food control: Detection of genetically modified food and food-borne pathogens. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11: 112-118.

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1. www.bio.com
2. www.qualicon.com
3. www.epicentre.com
4. www.fishersci.com
5. www.idahotech.com
6. www.invitrogen.com
7. www.mobio.com
8. www.probes.com
9. www.promega.com
10. www.roche-apllied-science.com
11. www.seqwright.com
12. www.sigmagenosys.com
13. www.qsascientific.com