

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	GIDALARDA MİKROBİYOLOJİK ANALİZLER
DERSİN SINIFI	10. Sınıf
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 4 Ders Saati
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği ile çevre korumaya ilişkin önlemleri uygulayarak aseptik tekniğe uygun mikrobiyoloji laboratuvarında kişisel hazırlıklar ile malzeme ve araç hazırlıklarını yapma, besiyeri hazırlama, alınan numuneyi analize hazırlama, kültür elde etme, mikroskopik inceleme yapma, işletme ortamında hijyen ve sanitasyon kontrolü ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak mikrobiyolojik analiz malzemelerini ve araçlarını kullanır.2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak mikrobiyolojik analiz için numune alır.3. Mikrobiyoloji laboratuvarındaki araç gereci sterilize eder.4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak gıda örneğine uygun dilüsyon ve dilüsyon serileri hazırlar.5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak aranacak mikroorganizma türüne uygun besiyeri hazırlar.6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak belirlenen dilüsyondan ekim yapar.7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kültürel sayım yapar.8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak standartlara uygun küf ve maya tayini yapar.9. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun preparat hazırlayarak mikroskopta inceler.10. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak istenen yöneme ve tekniğine göre mikroskopik boyama yapar.11. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak hijyen ve sanitasyon kontrolü için işletme ortamından ekim yapar.12. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak mikrobiyolojik analiz sonrası işlemleri yapar.
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Gıda Teknolojisi Laboratuvarı Donanım: Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, yazıcı/tarayıcı, işletim sistemi kurulum diskisi sağlanmalıdır.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.

KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	Mikrobiyoloji Malzemeleri ve Araçları	4	13	9
	Mikrobiyolojik Analiz Numunesi	3	10	7
	Sterilizasyon	2	11	8
	Dilüsyon	2	9	6
	Besiyeri	2	12	9
	Ekim Yöntemleri	5	18	12
	Kültürel Sayım Yöntemleri	2	11	8
	Küf ve Maya Tayini	4	16	11
	Mikroskopik İnceleme	2	9	6
	Mikroskopik Boyama	4	16	11
	İşletme Ortamında Hijyen ve Sanitasyon Kontrolü	3	12	9
	Mikrobiyolojik Analiz Sonrası İşlemler	2	7	4
TOPLAM		35	144	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
<p>Mikrobiyoloji Malzemeleri ve Araçları</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kişisel Hazırlıklar 2. Laboratuvar Düzeni 3. Laboratuvar Araç-Gereçleri 4. Mikroskop Kullanımı 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun şekilde kişisel hazırlık yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Laboratuvar kıyafetleri ve taşınması gereken özellikleri açıklar. • Laboratuvarında kullanılması gereken koruyucu malzemeleri açıklar. • Mikrobiyoloji laboratuvarında genel çalışma kurallarını sıralaması sağlanır. • Elleri sabunlama ve dezenfekte etmeyi betimler. • Laboratuvara girmeden saçlarını toplama, varsa takılarını çıkarma sağlanır. • Ellerini sabunlama ve dezenfekte etme işlemi yaptırılır. • Laboratuvar önlüğünü giymesi ve koruyucu malzemeleri kullanması sağlanır. 2. Sağlık ve güvenlik kurallarına, ergonomi ilkelerine ve aseptik kurallara uygun şekilde laboratuvar düzenini sağlar. <ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiyolojik kalite kontrolünün önemini ve gereğini açıklar. • Mikrobiyoloji laboratuvarının taşınması gereken özellikleri ve yerleşim planını tarif ettirir. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki cihazları düzenler. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki araç ve gereçleri uygun şekilde dolaplara yerleştirerek dolap etiketlemesini yaptırır. 3. Mikrobiyoloji laboratuvarı araç gereçlerini amacına ve tekniğine uygun şekilde kullanır. <ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemeleri seçtirir. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemelerin özelliklerini ve kullanımlarını açıklar. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemelerin temizliğini açıklar. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan ekim malzemelerinin özelliğini tarif ettirir. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan ekim araçlarının kullanım amaç ve kurallarını sıralaması sağlanır. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan ekim araçlarının temizliğini tarif ettirir. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki cam ve porselen malzemeleri amacına uygun şekilde kullanır. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemeleri uygun şekilde temizler.

		<ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki ekim malzemeleri amacına uygun şekilde kullanır. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki ekim malzemeleri uygun şekilde temizler. • Aseptik çalışma yaptırır. <p>4. Mikroskopu tekniğine uygun şekilde kullanarak verilen preparatta görüntü bulur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopun kullanım amacını açıklar. • Mikroskop çeşitlerini sıralaması sağlanır. • Mikroskopun kısımları göstererek işlevlerini açıklar. • Mikroskopun büyütme gücünü hesaplar. • Mikroskopla çalışma tekniklerini ve bu konuda dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır. • Mikroskop kullanımını betimler. • Mikroskopun temizliği ve bakımını açıklar. • Mikroskopu preparat incelemeye hazır hale getirir. • Mikroskopta görüntü bulması sağlanır. • Preparatı tüm objektiflerle inceletir. • Mikroskopun temizliğini ve bakımını yaptırır. • Deney raporunu yazdırır.
<p>Mikrobiyolojik Analiz Numunesi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aseptik Tekniğe Uygun Laboratuvar Hazırlığı 2. Ön Örnek (Alan Örneği) Alma 3. Analiz Örneği (Örnek Ünitesi) Hazırlama 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratuvarı mikrobiyolojik analizlere hazırlar. <ul style="list-style-type: none"> • Dezenfeksiyonun tanımını yaptırarak önemini açıklar. • Dezenfektan maddelerin çeşitlerini ve özelliklerini sıralaması sağlanır. • Dezenfektan maddelerin mikrobiyoloji laboratuvarında kullanımını ifade ettirir. • Dezenfektanların muhafazasını tarif ettirir. • Laboratuvar tezgahlarının ve masaların dezenfeksiyonunu tarif ettirir. • Dezenfektanlı küvetleri hazırlama sebebini açıklar. • Temizliği yapılmış çalışma alanını dezenfektan bir madde ile silendir. • Dezenfektanlı küvet hazırlar. 2. Aseptik kurallara ve tekniğine uygun olarak mikrobiyolojik ön numune alır. <ul style="list-style-type: none"> • Ön örnek (alan örneği) kavramını açıklar. • Örnek alma kapları ve özelliklerini tarif ettirir. • Örnek alma sırasında dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır. • Örnek miktarını etkileyen faktörleri açıklar. • Örnek alma planının önemini açıklar. • Örnek alma aşamalarını tarif ettirir. • Alınan örneklerin taşınması ve muhafaza edilmesinde dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır.

		<ul style="list-style-type: none">• Doldurulması gereken formları belirtmesi sağlanır.• Ön örnek (alan örneği) kavramını açıklar.• Örnek alma kapları ve özelliklerini açıklar.• Örnek alma sırasında dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır.• Örnek miktarını etkileyen faktörleri ifade ettirilir.• Örnek alma planının önemini açıklatılır.• Örnek alma aşamalarını tarif ettirilir.• Alınan örneklerin taşınması ve muhafaza edilmesinde dikkat edilecek noktaları açıklar. <p>3. Aseptik kurallara ve tekniğine uygun olarak ön numuneden analiz örneği hazırlar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Çalışma sırasında alınacak önlemleri sıralaması sağlanır.• Örneğin laboratuvara kabulü ve laboratuvar kayıtlarını tarif ettirir.• Ambalajın açılması işlemini izah ettirir.• Analiz örneklerini tartma işlemini tarif ettirir.• Homojenizasyon işlemini ve kullanılan araçları sıralaması sağlanır.• Laboratuvara gelen örneklerin kabul kaydını tutturur.• Aseptik çalışma ortamını hazırlar.• Analiz örneğinin sıcaklık ölçümü yaparak laboratuvar formuna kaydettirir.• Analiz örneğini tarttırır.• Analiz örneğini homojenize ettirir.• Rapor yazdırır.
Sterilizasyon	<ol style="list-style-type: none">1. Araç Gereçleri Sterilizasyona Hazırlama2. Isı İle Sterilize Etme	<p>1. Tekniğine uygun olarak araç gereçleri sterilizasyona hazırlar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sterilizasyonu tanımlar.• Mikrobiyolojik çalışmalarda sterilizasyonun önemini ifade ettirir.• Sterilizasyon yöntemlerini sıralaması sağlanır.• Analiz araç-gereçlerinin sterilizasyona hazırlanmasını tasvir ettirir.• Sterilize edilecek malzemelerin temizliğini kontrol ettirir.• Deney tüpleri erlen, pipet ve balonların ağızlarını pamukla kapatır.• Pipet ve petripleri kağıt veya alüminyum folyolara sardırır ya da özel pipet kutularına topluca koydurur.• Rapor yazdırır. <p>2. Aseptik tekniğine uygun olarak araç gereçlerin sterilizasyonunu yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sterilizasyon araçlarını sıralaması sağlanır.

		<ul style="list-style-type: none">• Sterilizasyon araçlarının özelliklerini açıklar.• Kuru hava ile (etüv ya da sterilizatör) sterilizasyonu açıklar.• Buhar ile (otoklav) sterilizasyonu açıklar.• Sterilize edilecek malzemeleri uygun şekilde etüv ya da sterilizatöre yerleştirir.• Etüv / sterilizatörün sıcaklık ve zaman ayarını yaptırır.• Sterilize edilecek malzemeleri uygun şekilde otoklava yerleştirir.• Otoklavın basınç, sıcaklık ve zaman ayarını yaptırır.• Sterilize süresi sonunda sterilize edilmiş malzemeleri uygun şekilde depolanır.
Dilüsyon	<ol style="list-style-type: none">1. Dilüsyon Çözeltisi Hazırlama2. Desimal Dilüsyon Serisi Hazırlama	<ol style="list-style-type: none">1. Formülasyona uygun seyreltme çözeltileri (dilüsyon sıvısı) hazırlar.<ul style="list-style-type: none">• Dilüsyonu (seyreltme) tanımlar.• Dilüsyon çözeltilerinin hazırlanmalarını tarif ettirir.• Dilüsyon çözeltisi hazırlarken dikkat edilecek noktaları ifade ettirir.• Farklı hacimlerde dilüsyon çözeltisi hazırlama hesaplamaları yaptırır.• Dilüsyon çözeltilerini sterilizasyona hazırlamayı tarif ettirir.• Steril çözeltileri saklama ilkelerini açıklar.• Dilüsyon çözeltilerini hazırlar.• Dilüsyon çözeltilerini otoklavda sterilize ettirir.• Sterilize edilmiş dilüsyon çözeltilerini uygun şekilde muhafaza ettirir.2. Tekniğine uygun analiz numunesinden dilüsyon serileri hazırlar.<ul style="list-style-type: none">• Desimal (ondalıklı) dilüsyon hazırlamada dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlar.• Sıvı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlama aşamalarını açıklar.• Katı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlama aşamalarını açıklar.• Laboratuvar ortamını ve araç gereçleri hazırlar.• Sıvı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlar.• Katı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlar.• Deney raporunu yazdırır.

Besiyeri	1. Tartım Yapma 2. Hazırlama Ve Sterilize Etme	1. Besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini belirlenen miktarlarda hassas olarak tartar. <ul style="list-style-type: none">• Besiyerini tanımlatarak, çeşitlerini sınıflandırması sağlanır.• Besiyerinin bileşimine giren temel maddeleri ve özelliklerini açıklar.• İstenilen hacme göre hazır besiyeri hesaplamalarını yaptırır.• Bileşenlerini hesaplayarak besiyeri hazırlar.• Aseptik laboratuvar şartlarını oluşturur.• Terazili tartıma hazırlar.• Hesaplanan miktarda tartım alır.• Etiket yer alan bilgileri sıralaması sağlanır.• Rapor yazdırır. 2. Formülasyonuna uygun besiyeri hazırlar. <ul style="list-style-type: none">• Tartılan hazır besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini kaba aktarmada dikkat edilecek noktaları belirmesi sağlanır.• Çözündürme aşamasının önemini ve işlem basamaklarını izah eder.• Berraklaştırma aşamasının önemini ve işlem basamaklarını izah eder.• Besiyeri pH'sının ayarlanmasının önemini açıklatarak işlem basamaklarını sıralaması sağlanır.• Besiyeri pH'ının ölçülmesini tasvir eder.• Besiyeri hazırlanan kaplara yazılacak bilgileri açıklar.• Besiyerlerini sterilizasyona hazırlama aşamalarını sırasıyla açıklar.• Besiyeri hazırlanacak kabı seçer.• Tartılan hazır besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini kaba aktarır.• Hazır besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini çözündürülmesi sağlanır.• Çözündürülen besiyerini berraklaştırma işlemi yaptırılır.• Besiyeri pH'sını ölçüm ve ayarını yaptırır.• Besiyeri hazırlanan kaplara gerekli bilgileri yazdırır.• Besiyerlerini sterilizasyona hazırlar.• Besiyerini otoklavda belirlenen süre basınç ve sıcaklıkta sterilize eder.• Deney raporunu yazdırır.
-----------------	---	--

<p>Ekim Yöntemleri</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Sıvı Besiyerine Ekim Yapma2. Çizme Yöntemi İle Ekim Yapma3. Dökme Plak Yöntemi İle Ekim Yapma4. Yayma Yöntemi İle Ekim Yapma5. İnkübasyon	<ol style="list-style-type: none">1. Tekniğine uygun şekilde sıvı besiyerine ekim yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sıvı besiyerine ekim yapma amacını açıklar.• Sıvı besiyerine ekim işleminde kullanılan araç ve gereçlerin isimlerini sıralaması sağlanır.• Sıvı besiyerine öze ile ekim işleminin aşamalarını sıralaması sağlanır.• Sıvı besiyerine pipet ile ekim işleminin aşamalarını sıralaması sağlanır.• Sıvı besiyerine öze ile ekim yaptırır.• Sıvı besiyerine pipet ile ekim yaptırır.• Deney raporunu yazdırır.2. Tekniğine uygun şekilde çizme yöntemi ile ekim yapar.<ul style="list-style-type: none">• Çizme yöntemi ile ekim yapma amacını açıklar.• Çizme yöntemi ile ekim işleminde kullanılan araç ve gereçlerin isimlerini sıralaması sağlanır.• Çizme yöntemi ile ekim işleminin aşamalarını betimler.• Çizme yöntemi ile katı besiyerine ekim yaptırır.• Deney raporunu yazdırır.3. Tekniğine uygun şekilde dökme yöntemi ile ekim yapar.<ul style="list-style-type: none">• Dökme yöntemi ile ekim yapma amacını açıklar.• Dökme yöntemi ile ekim işleminde kullanılan araç ve gereçlerin isimlerini sıralaması sağlanır.• Tek tabaka dökme yöntemi ile ekim işleminin aşamalarını sıralaması sağlanır.• Çift tabaka dökme plak yöntemi ile ekim işleminin aşamalarını sıralaması sağlanır.• Dökme plak yöntemleri ile ekim yaptırır.• Deney raporunu yazdırır.4. Tekniğine uygun şekilde yayma yöntemi ile ekim yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yayma yöntemi ile ekim yapma amacını açıklar.• Yayma yöntemi ile ekim işleminde kullanılan araç ve gereçlerin isimlerini sıralaması sağlanır.• Yayma yöntemi ile ekim işleminin aşamalarını sıralaması sağlanır.• Yayma yöntemi ile ekim yaptırır.• Deney raporunu yazdırır.
-------------------------------	--	---

		<p>5. Belirlenen ısı ve sürede ekimi yapılmış petrilerin inkübasyonunu gerçekleştirir.</p> <ul style="list-style-type: none">• İnkübasyonu tanımlar.• İnkübasyon işleminde kullanılan cihazları açıklar.• İnkübasyonda dikkat edilecek hususları belirtmesi sağlar.• İnkübatörde inkübasyonu açıklar.• Su banyosunda inkübasyonu açıklar.• Ekimi yapılmış petrilerin iki gruba ayrılması işlemi yaptırılır.• Petrilerin inkübe edilmesi işlemi yaptırılır.• Deney raporunu yazdırılır.
Kültürel Sayım Yöntemleri	<ol style="list-style-type: none">1. Koloni sayımı ile kültürel sayım yapma2. En Muhtemel Sayı Yöntemi İle Kültürel Sayım Yapma	<p>1. Koloni sayımı ile kültürel sayım yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kültürel sayımın amacını açıklar.• Dökme plak yöntemiyle kültürel sayımı açıklar.• Koloni sayımını ve koloni sayıcısı kullanımını açıklar.• Koloni sayısını hesaplamayı izah ettirir.• Sayımı yapılacak petrileri seçtirir.• Kolonilerin, koloni sayıcısında ya da gözle sayımını yaptırır.• Koloni sayısını hesaplayarak deney raporunu yazdırır.• Kullanılan bütün malzemeleri yıkar ve otoklavda sterilize ettirir. <p>2. En Muhtemel Sayı yöntemi ile kültürel sayım yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• En Muhtemel Sayı (EMS)Yöntemini açıklar.• Sularda EMS Yöntemini uygulama aşamalarını açıklar.• Gıdalarda EMS Yöntemini uygulama aşamalarını açıklar.• Laboratuvar ortamını hazırlar.• Sularda EMS analizi yapar ve sonucunu değerlendirme işlemi yaptırılır.• Gıdalarda EMS analizi yaptırır ve sonucun değerlendirilme işlemi yaptırılır.• Koloni sayısını hesaplatarak deney raporunu yazdırır.• Kullanılan bütün malzemeleri yıkatır otoklavda sterilize ettirir.

<p>Küf ve Maya Tayini</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Howard Lamı (Mikroskopik Yöntemle) İle Küflü Saha Sayımı Yapma2. Thoma Lamı(Mikroskopik Yöntemle) İle Maya Sayımı Yapma3. Ekim Yöntemiyle Küf Tayini Yapma4. Ekim Yöntemiyle Maya Tayini Yapma	<ol style="list-style-type: none">1. Mikroskopik küf sayımı yapar.<ul style="list-style-type: none">• Mikroskopik sayım yönteminin amacını açıklar.• Howard Lamı ile küflü saha sayımı ve hesaplamalarını yaptırır.• Sayım yapılacak numunenin brixini ayarlar.• Howard Lamı ile preparat hazırlar.• Howard Lamını mikroskop tablasına yerleştirerek alan sayımı yapar ve sonucu değerlendirmesi sağlar.• Deney raporunu yazdırır.2. Standartlara uygun mikroskopik maya sayımı yapar.<ul style="list-style-type: none">• Thoma Lamı ile mikroskopik sayımı açıklar.• Thoma Lamı ile mikroskopik sayım aşamalarını sıralaması sağlar.• Thoma Lamı ile mikroskopik sayım hesaplamaları ve dikkat edilecek noktaları belirtmesini sağlar.• Maya kültürü hazırlar.• Maya Kültürünün dilüsyonlarını hazırlar.• Hazırlanan dilüsyondan thoma lamına damlatma ve ve özel lamelle kapatma işlemlerini yaptırır.• Mikroskopta sayım yaparak sonucu değerlendirmesi sağlar.• Deney raporunu yazdırır.3. Standartlara uygun ekim yöntemiyle küf tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Ekim yöntemiyle küf tayinini açıklar.• Analizde kullanılacak araç ve gereçleri seçtirir.• Analiz işleminin basamaklarını sırasıyla açıklar.• Sonucun değerlendirilmesini yaptırır.• Laboratuvar ortamını hazırlar.• Küf analizinde kullanılan hazır besiyeri karışımını talimatına uygun şekilde hazırlar.• Hazırlanan besiyerine ekim yaparak inkübe ettirir.• İnkübasyon sonucunu değerlendirir ve analiz raporunu yazdırır.• Kullanılan bütün malzemeleri yıkar otoklavda sterilize ettirir.4. Standartlara uygun ekim yöntemiyle maya tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Ekim yöntemiyle maya tayinini açıklar.• Analizde kullanılacak araç ve gereçleri seçtirir.• Analiz işleminin basamaklarını sırasıyla açıklar.
----------------------------------	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Sonucun değerlendirilmesini açıklar. • Laboratuvar ortamını hazırlar. • Maya analizinde kullanılan hazır besiyeri karışımını talimatına uygun şekilde hazırlar. • Hazırlanan besiyerine ekim yaparak inkübe eder. • İnkübasyon sonucunu değerlendirir ve analiz raporunu yazdırır. • Kullanılan bütün malzemeleri yıkatar ve otoklavda sterilize eder.
Mikroskopik İnceleme	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numuneden Preparat Hazırlama 2. Mikroskopta İnceleme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekniğine uygun şekilde preparat hazırlar. <ul style="list-style-type: none"> • Preparatı tanımlar. • Preparat hazırlamanın önemini açıklar. • Kullanılmamış ve kullanılmış lamaların temizlenmesini izah eder. • Preparat hazırlama aşamalarını açıklar. • Lamı temizler. • Lamın ortasına bir damla saf su koydurur. • Özeyi yaktıktan sonra kültürden örnek alır ve lamdaki su damlası ile ezdirir. • Havada kuruması için bekletir. • Lamın alt yüzünü üç defa bek alevinden geçirir. • Deney raporunu yazdırır. 2. Tekniğine uygun bakteri hücre morfolojisini inceler. <ul style="list-style-type: none"> • Bakteri morfolojilerinin mikroskopta incelemeleri sırasında dikkat edilecek hususları açıklar. • Bakteri hücre morfolojisi ve hücre dizilişlerini açıklar. • Bakteri morfolojisi ile ilgili çeşitli resimleri inceletir. • Preparatın mikroskop tablasına yerleştirilmesini sağlar. • Preparatı mikroskopta inceletir. • Görülen şekilleri çizdirir. • Şekli değerlendirir. • Mikroskopun temizliğini yaparak, yerine kaldırır. • Deney raporunu yazdırır.
Mikroskopik Boyama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boyama Yöntemine Çözelti Seçme 2. Basit Boyama Yapma 3. Gram Boyama Yapma 4. Spor Boyama Yapma 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekniğine uygun şekilde boya çözeltisi hazırlar. <ul style="list-style-type: none"> • Mikroorganizmaları boyama sebeplerini açıklar. • Mikroorganizmaları boyamada kullanılan çözeltileri açıklar.

		<ul style="list-style-type: none">• Boyama çözeltilerinin işlevlerini ifade ettirir.• Mikroorganizmaları boyamada kullanılan çözeltilerin hazırlanışını tasvir ettirir.• Çözeltilerin hangi şartlarda muhafaza edilmesi gerektiğini açıklar.• Laboratuvar ortamını, araç ve gereçleri hazırlar.• Mikroorganizmaları boyamada kullanılan çözeltileri hazırlar.• Çözeltileri tekniğine uygun olarak etiket yaptırır.• Çözeltileri uygun şartlarda muhafaza ettirir.• Deney raporunu yazdırır. <p>2. Tekniğine uygun şekilde basit boyama yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mikroorganizmaları boyama sebeplerini sıralaması sağlanır.• Mikroorganizmaları boyama yöntemlerini sıralaması sağlanır.• Basit boyamada kullanılan çözeltileri sıralaması sağlanır.• Basit boyama aşamalarını açıklar.• Boyanmış preparatların muhafazasını açıklar.• Daha önceden hazırlanmış preparata basit boyamayı uygulatır.• Boyanmış preparatları mikroskopta inceletir.• Boyanmış preparatları tekniğine uygun şekilde muhafaza ettirir.• Deney raporunu yazdırır. <p>3. İstenen yöntem ve tekniğine uygun şekilde gram boyama yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gram boyamayı tanımlar.• Gram boyama yapmanın sebebini açıklar.• Gram boyama aşamalarını tarif ettirir.• Daha önceden hazırlanmış preparata gram boyama uygulatır.• Boyanmış preparatları mikroskopta inceletir.• Boyanmış preparatları tekniğine uygun şekilde muhafaza ettirir.• Deney raporunu yazdırır. <p>4. İstenen yöntem ve tekniğine uygun şekilde spor boyama yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sporun bakteri tanınmasındaki önemini açıklar.• Spor boyamayı tanımlar.• Spor boyama aşamalarını tarif ettirir.• Daha önceden hazırlanmış preparata spor boyama uygulatır.• Boyanmış preparatları mikroskopta inceletir.• Boyanmış preparatları tekniğine uygun şekilde muhafaza ettirir.• Deney raporunu yazdırır.
--	--	---

**İşletme Ortamında
Hijyen ve
Sanitasyon
Kontrolü**

1. Çalışanların Ellerinden Ekim Yapma
2. Kritik Kontrol Noktalarından Ekim Yapma
3. İşletme Ortamından (Hava) Ekim Yapma

- 1. Çalışanların ellerinden Aseptik kurallara ve tekniğine uygun numune alıp ekimini yapar.**
 - İşletmelerde hijyen sanitasyon kontrolünün amacını açıklar.
 - Çalışanların ellerinden ekim yapma aşamalarını ve dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır.
 - Çalışanların ellerinden örnek aldırır.
 - Ekim yaptırır.
 - İnkübe ettirir.
 - Sayım yaptırır.
 - Sayım sonuçlarını ilgili forma işlettirir.
- 2. Hazırlanan mikrobiyolojik kontrol programlarına uygun kritik kontrol noktalarından Aseptik kurallara ve tekniğine uygun numune alıp ekimini yapar.**
 - Tehlike analizleri kritik kontrol noktası sistemini tanımlar.
 - Kritik kontrol noktalarında mikrobiyolojik kontroller ve önemini açıklar.
 - Kritik kontrol noktaları için hazırlanan mikrobiyolojik kontrol programları ve özelliklerini açıklar.
 - Saptanmış kritik kontrol noktalarından mikrobiyolojik örnek alma aşamalarını sıralaması sağlanır.
 - Örnek alma aşamasında dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır.
 - Ekim kabını alkolle silerek dezenfekte ettirir.
 - Bekini yaptırır.
 - Steril petri kutularında kapak üzerine gerekli bilgilerini yazdırır.
 - Tekniğine uygun şekilde aseptik şartlarda ekim yaptırır.
 - İnkübe ettirir.
 - Koloni sayımı yaptırır.
 - Sonuçları rapora işlettirir.
- 3. Aseptik kurallara ve tekniğine uygun şekilde işletme ortamından (hava) ekim yapar.**
 - İşletme ortamından (havadan) ekim yapmanın amacını ve önemini açıklar.
 - İşletme ortamından (havadan) yapma planı ve özelliklerini sıralaması sağlanır.
 - İşletme ortamından (havadan) ekim yapma aşamalarını ve dikkat edilecek noktaları sırasıyla açıklar.
 - Steril agarlı besiyerlerini petri kutularına hazırlar.
 - Petri kutularını programda belirlenen yerlerde

		<p>kapağı açık durumda 15-30 dakika bekletilmesi sağlanır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Bekleme süresi dolan bu besiyerlerini kapağını kapatarak toplar, ilgili formları doldurtur.• Petri kutuları üzerine gerekli bilgileri cam yazar kalem ile yazdırır.• Petri kutularından sayım yaptırır.• Sonuçları tam ve doğru olarak rapora işletir.• Steril agarlı besiyerlerini petri kutularına hazırlar.
Mikrobiyolojik Analiz Sonrası İşlemler	<ol style="list-style-type: none">1. Kullanılan Araçların Temizliği Ve Sterilizasyon2. Atıkların Kuralına Uygun Atılması	<ol style="list-style-type: none">1. Usulüne uygun kullanılmış araç gereçler ve ekipmanların temizlik, dezenfeksiyon ve/veya sterilizasyonunu yapar.<ul style="list-style-type: none">• Kullanılmış araç gereçleri ve ortamı dezenfekte etme aşamalarını ve dikkat edilecek noktaları açıklar.• Çalışma sonrası çalışma alanının dezenfeksiyonunu açıklar.• Günlük dezenfeksiyon işlemleri açıklar.• Haftalık dezenfeksiyon işlemleri açıklar.• Kullanılan araçların temizliğini yaptırır.• Çalışma tezgâhlarının ve fayansların temizlik ve dezenfeksiyonunu yaptırır.• Yerlerin temizlik ve dezenfeksiyonunu yaptırır.• Temizlik araçlarının temizlik ve dezenfeksiyonunu yaptırır.• Kullandığı temizleyici ve dezenfektanların ağızını iyice kapatarak yerine koydurur.2. Usulüne uygun şekilde mikrobiyolojik atıkların atılmasını sağlar.<ul style="list-style-type: none">• Mikrobiyolojik atıkların yok edilmesinin önemini açıklar.• Kullanılmış araç-gereçlerin, ekim kaplarının sterilizasyon sebeplerini açıklar.• Sterilizasyondan çıkarılan kapları, kapların yıkanması, durulanması ve saf sudan geçirilmesi aşamalarını açıklar.• Otoklav sterilizasyona hazır hale getirtir.• Kullanılmış araç ve gereçleri sterilizasyona hazırlar ve sterilize ettirir.• Sterilizasyon sonunda sterilize edilmiş materyali dışarı aldırır.• Otoklavdan çıkarılan araç ve gereçleri deterjanlı su ile fırçalayarak yıkar, durulatar ve kurutturur.• Çöpleri uygun şekilde attırır.

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER

Uygulama faaliyeti/temrinler; ders kazanımına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti/temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir.

Mikrobiyoloji Malzemeleri ve Araçları	<ul style="list-style-type: none">• Laboratuvar ortamında bone, maske, eldiven takma, el yıkama, saçını toplama, takıları çıkarma gibi hazırlıklarını yapma• Mikrobiyoloji laboratuvarındaki araç ve gereçleri uygun şekilde dolaplara yerleştirerek dolap etiketlemesini yapma• Mikrobiyoloji laboratuvarındaki malzemeleri amacına uygun şekilde kullanma• Mikroskobu preparat incelemeye hazır hale getirme
Mikrobiyolojik Analiz Numunesi	<ul style="list-style-type: none">• Laboratuvar ortamını, çalışma tezgâhlarının temizliğini yapma• Örnek alma planına uygun olarak ön örnek alma• Analiz örneğin sıcaklığını ölçerek tartım ve homojenize etme işlemini yapma
Sterilizasyon	<ul style="list-style-type: none">• Sterilize edilecek araç gereçleri hazır hale getirme.• Mikrobiyolojide kullanılacak araç gereçlerin sterilizasyonunu yapma.
Dilüsyon	<ul style="list-style-type: none">• Farklı ölçülerde muhtelif dilüsyon çözeltileri hazırlama• Sıvı ve katı gıdalardan desimal dilüsyon serileri hazırlama
Besiyeri	<ul style="list-style-type: none">• Hesaplanan miktarda tartım alma• Farklı ölçülerde muhtelif besiyerleri hazırlayarak sterilize etme
Ekim Yöntemleri	<ul style="list-style-type: none">• Sıvı besiyerine öze ve pipetle ile ekim yapma• Çizme yöntemi ile katı besiyerine ekim yapma• Dökme plak yöntemi ile ekim yapma• Yayma yöntemi ile ekim yapma• Ekimi yapılmış petri kutularını inkübe etme
Kültürel Sayım Yöntemleri	<ul style="list-style-type: none">• Ekim işlemi yaparak kolonilerin, koloni sayıcısında ya da gözle sayımını yapma• Ekim işlemi yaparak, EMS tablosundan sonucu hesaplama yapma
Küf ve Maya Tayini	<ul style="list-style-type: none">• Howard Lamı ile preparat hazırlayarak, Howard Lamını mikroskop tablasına yerleştirip alan sayımı yapma• Thoma Lamı ile maya kültürü hazırlayarak, thoma Lamını mikroskop tablasına yerleştirip alan sayımı yapma• Hazırlanan besiyerine küf ekimi yaparak inkübe etme• Hazırlanan besiyerine maya ekimi yaparak inkübe etme

Mikroskopik İnceleme	<ul style="list-style-type: none">• Tekniğine uygun olarak, farklı numunelerden preparat hazırlama• Preparatı mikroskopta inceleme yapma
Mikroskopik Boyama	<ul style="list-style-type: none">• Mikroorganizmaları boyamada, kullanılan çözeltileri hazırlama• Daha önceden hazırlanmış preparata basit boyamayı uygulama• Daha önceden hazırlanmış preparata gram boyamayı uygulama• Daha önceden hazırlanmış preparata gram boyamayı uygulama
İşletme Ortamında Hijyen ve Sanitasyon Kontrolü	<ul style="list-style-type: none">• Muhtelif sınıflarda öğrencilerin ellerinden ekim yapma• Okul içinde mikroorganizma yükü fazla olan yerlerden ekim yapma• Okul içinde, laboratuvar ve atölyelerde havadan ekim yapma
Mikrobiyolojik Analiz Sonrası İşlemler	<ul style="list-style-type: none">• Analizlerde kullanılan mikrobiyolojik araç gereçleri sterilize etme• Analiz ve Sterilizasyon sonu oluşan atıkların kuralına uygun olarak atılmasını yapma

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Bu bilgi ve becerilerin kazanılabilmesi için konuları bireye/öğrenciye;

- Uygulamalar öğretmen gözetiminde yapılmalıdır.
- Kimyasalların kullanım kurallarına titizlikle uyulmalıdır.
- Değerlendirmede Üniversite hazırlık sorularından yararlanılabilir.
- Dersin işleniş sırasında, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
- Dersin işleniş sırasında israf etmeme, kendini ifade etme, birlikte iş yapabilme, emeğe saygı, meslek ahlakı, çevre bilinci ve duyarlılık, ilkeli çalışma, adalet, hak ve eşitliği ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, soru-cevap, grup tartışması, demonstrasyon, tanıtma, durumu anlatma, benzetim vb. yöntem ve teknikleri kullanılabilir.