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, mikroskobik inceleme yapma, işletme ortamında hijyen ve sanitasyon kontrolü ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	**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 yönteme ve tekniğine göre mikroskobik 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 diski 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.

	ÖĞRENME BİRİMİ	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	**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
	Mikroskobik İnceleme	2	9	6
	Mikroskobik 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
Mikrobiyoloji Malzemeleri ve Araçları	1. Kişisel Hazırlıklar 2. Laboratuvar Düzeni 3. Laboratuvar Araç-Gereçleri 4. Mikroskop Kullanımı	**1. Hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun şekilde kişisel hazırlık yapar.** • Laboratuvar kıyafetleri ve taşıması gereken özellikleri açıklatır. • Laboratuvarda kullanılması gereken koruyucu malzemeleri açıklatır. • Mikrobiyoloji laboratuvarında genel çalışma kurallarını sıralaması sağlanır. • Elleri sabunlama ve dezenfekte etmeyi betimletir. • 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.** • Mikrobiyolojik kalite kontrolünün önemini ve gereğini açıklatır. • Mikrobiyoloji laboratuvarının taşıması gereken özellikleri ve yerleşim planını tarif ettirir. • Laboratuvar araç-gereç ve cihazların isimlerini söyletir. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki cihazları düzenletir. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki araç ve gereçleri uygun şekilde dolaplara yerleştirterek dolap etiketlemesini yaptırır. **3. Mikrobiyoloji laboratuvarı araç gereçlerini amacına ve tekniğine uygun şekilde kullanır**. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemeleri seçtirir. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemelerin özelliklerini ve kullanımlarını açıklatır. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemelerin temizliğini açıklatır. • 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 kullandırır. • Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan cam ve porselen malzemeleri uygun şekilde temizletir. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki ekim malzemeleri amacına uygun şekilde kullandırır. • Mikrobiyoloji laboratuvarındaki ekim malzemeleri uygun şekilde temizletir. • Aseptik çalışma yaptırır. **4. Mikroskobu tekniğine uygun şekilde kullanarak verilen preparatta görüntü bulur.** • Mikroskobun kullanım amacını açıklatır. • Mikroskop çeşitlerini sıralaması sağlanır. • Mikroskobun kısımları göstererek işlevlerini açıklatır. • Mikroskobun büyütme gücünü hesaplatır. • Mikroskopla çalışma tekniklerini ve bu konuda dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır. • Mikroskop kullanımını betimletir. • Mikroskobun temizliği ve bakımını açıklatır. • Mikroskobu preparat incelemeye hazır hale getirtir. • Mikroskopta görüntü bulması sağlanır. • Preparatı tüm objektiflerle inceletir. • Mikroskobun temizliğini ve bakımını yaptırır. • Deney raporunu yazdırır.
Mikrobiyolojik Analiz Numunesi	1. Aseptik Tekniğe Uygun Laboratuvar Hazırlığı 2. Ön Örnek (Alan Örneği) Alma 3. Analiz Örneği (Örnek Ünitesi) Hazırlama	**1. Laboratuvarı mikrobiyolojik analizlere hazırlar.** • Dezenfeksiyonun tanımını yaptırarak önemini açıklatır. • 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 açıklatır. • Dezenfeksiyon işlemi esnasında kapı ve pencereleri kapattırır. • Temizliği yapılmış çalışma alanını dezenfektan bir madde ile sildirir. • Dezenfektanlı küvet hazırlatır. **2. Aseptik kurallara ve tekniğine uygun olarak mikrobiyolojik ön numune alır.** • Ön örnek (alan örneği) kavramını açıklatır. • Örnek alma kapları ve özelliklerini tarif ettirir. • Örnek alma sırasında dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır. • Örnek miktarını etkileyen faktörleri açıklatır. • Örnek alma planının önemini açıklatır. • Örnek alma aşamalarını tarif ettirir. • Alınan örneklerin taşınması ve muhafaza edilmesinde dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır. • Doldurulması gereken formları belirtmesi sağlanır. • Ön örnek (alan örneği) kavramını açıklatır. • Örnek alma kapları ve özelliklerini açıklatır. • 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 açıklatılır. 3. **Aseptik kurallara ve tekniğine uygun olarak ön numuneden analiz örneği hazırlar.** • 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 hazırlatır. • Analiz örneğinin sıcaklık ölçümü yaparak laboratuvar formuna kaydettirir. • Analiz örneğini tarttırır. • Analiz örneğini homojenize ettirir. • Rapor yazdırır.

Sterilizasyon	1. Araç Gereçleri Sterilizasyona Hazırlama 2. Sterilizasyon Yapma	**1. Tekniğine uygun olarak araç gereçleri sterilizasyona hazırlar.** • Sterilizasyonu tanımlatır. • 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 kapattırır. • Pipet ve petrileri kağıt veya alüminyum folyolara sardırır ya da özel pipet kutularına topluca koydurur. • Rapor yazdırır. **2. Aseptik tekniğine uygun olarak analiz araç gereçlerinin sterilizasyonunu yapar.** • Sterilizasyon araçlarını sıralaması sağlanır. • Sterilizasyon araçlarının özelliklerini açıklatır. • Kuru hava ile (etüv ya da strelizatör) sterilizasyonu açıklatır. • Buhar ile (otoklav) sterilizasyonu açıklatır. • Sterilize edilecek malzemeleri uygun şekilde etüv ya da sterilizatöre yerleştirtir. • Etüv / sterilizatörün sıcaklık ve zaman ayarını yaptırır. • Sterilize edilecek malzemeleri uygun şekilde otoklava yerleştirtir. • Otoklavın basınç, sıcaklık ve zaman ayarını yaptırır. • Sterilize süresi sonunda sterilize edilmiş malzemeleri uygun şekilde depolatır.
Dilüsyon	**1.** Dilüsyon Çözeltisi Hazırlama **2.** Desimal Dilüsyon Serisi Hazırlama	**1. Formülasyona uygun seyreltme çözeltileri (dilüsyon sıvısı) hazırlar.** • Dilüsyonu (seyreltme) tanımlatır. • 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 açıklatır. • Dilüsyon çözeltilerini hazırlatır. • Dilüsyon çözeltilerini otoklavda sterilize ettirir. • Sterilize edilmiş dilüsyon çözeltilerini uygun şekilde muhafaza ettirir.

		2. Tekniğine uygun analiz numunesinden dilüsyon serileri hazırlar. • Desimal (ondalıklı) dilüsyon hazırlamada dikkat edilecek noktaları sıralaması sağlanır. • Sıvı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlama aşamalarını açıklatır. • Katı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlama aşamalarını açıklatır. • Laboratuvar ortamını ve araç gereçleri hazırlatır. • Sıvı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlatır. • Katı gıdadan desimal dilüsyon serileri hazırlatır. • Deney raporunu yazdırır.
Besiyeri	**1.** Tartım Yapma **2.** Hazırlama Ve Sterilize Etme	**1. Besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini belirlenen miktarlarda hassas olarak tartar.** • Besiyerini tanımlar, çeşitlerini sınıflandırması sağlanır. • Besiyerinin bileşimine giren temel maddeleri ve özelliklerini açıklatır. • İstenilen hacme göre hazır besiyeri hesaplamalarını yaptırır. • Bileşenlerini hesaplayarak besi yeri hazırlatır. • Aseptik laboratuvar şartlarını oluşturtur. • Teraziyi tartıma hazırlatır. • Hesaplanan miktarda tartım aldırır. • Etikette yer alan bilgileri sıralaması sağlanır. • Rapor yazdırır. **2. Formülasyonuna uygun besiyeri hazırlar.** • Tartılan hazır besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini kaba aktarmada dikkat edilecek noktaları belirmesi sağlanır. • Çözündürme aşamasının önemini ve işlem basamaklarını izah ettirir. • Berraklaştırma aşamasının önemini ve işlem basamaklarını izah ettirir. • Besiyeri pH'sının ayarlanmasının önemini açıklatarak işlem basamaklarını sıralaması sağlanır. • Besiyeri pH'ının ölçülmesini tasvir ettirir. • Besiyeri hazırlanan kaplara yazılacak bilgileri açıklatır. • Besiyerlerini sterilizasyona hazırlama aşamalarını sırasıyla açıklatır. • Besiyeri hazırlanacak kabı seçtirir.

		• Tartılan hazır besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini kaba aktartır. • Hazır besiyeri karışımlarını veya besiyeri bileşenlerini çözündürtür. • Çözündürülen besiyerini berraklaştırma işlemi yaptırılır. • Besiyeri ph'sını ölçüm ve ayarını yaptırır. • Besiyeri hazırlanan kaplara gerekli bilgileri yazdırır. • Besiyerlerini sterilizasyona hazırlatır. • Besiyerini otoklavda belirlenen süre basınç ve sıcaklıkta sterilize ettirir. • Deney raporunu yazdırır.
Ekim Yöntemleri	**1.** Sıvı Besiyerine Ekim Yapma **2.** Çizme Yöntemi İle Ekim Yapma **3.** Dökme Plak Yöntemi İle Ekim Yapma **4.** Yayma Yöntemi İle Ekim Yapma **5.** İnkübasyon	**1. Tekniğine uygun şekilde sıvı besiyerine ekim yapar.** • Sıvı besiyerine ekim yapma amacını açıklatır. • 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.** • Çizme yöntemi ile ekim yapma amacını açıklatır. • Çizme yöntemi ile ekim işleminde kullanılan araç ve gereçlerin isimlerini sıralaması sağlanır. • Çizme yöntemi ile ekim işleminin aşamalarını betimletir. • Çizme yöntemi ile katı besiyerine ekim yaptırır. • Deney raporunu yazdırır. **3. Tekniğine uygun şekilde dökme yöntemi ile ekim yapar.** • Dökme yöntemi ile ekim yapma amacını açıklatır. • 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.** • Yayma yöntemi ile ekim yapma amacını açıklatır. • 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. **5. Belirlenen ısı ve sürede ekimi yapılmış petrilerinin inkübasyonunu gerçekleştirir.** • İnkübasyonu tanımlatır. • İnkübasyon işleminde kullanılan cihazları açıklatır. • İnkübasyonda dikkat edilecek hususları belirtmesi sağlanır. • İnkübatörde inkübasyonu açıklattırır. • Su banyosunda inkübasyonu açıklatır. • Ekimi yapılmış petrilerin iki gruba ayrılması işlemi yaptırılır. • Petrilerin inkübe edilmesi işlemi yaptırılır. • Deney raporunu yazdırılır.
Kültürel Sayım Yöntemleri	**1.** Kültürel sayım ve Koloni sayımı **2.** En Muhtemel Sayı Yöntemi İle Kültürel Sayım Yapma	**1. Koloni sayımı ile kültürel sayım yapar.** • Kültürel sayımın amacını açıklatır. • Dökme plak yöntemiyle kültürel sayımı açıklatır. • Koloni sayımını ve koloni sayıcısı kullanımını açıklatır. • 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. 2. **En Muhtemel Sayı yöntemi ile kültürel sayım yapar.** • En Muhtemel Sayı (EMS)Yöntemini açıklatır. • Sularda EMS Yöntemini uygulama aşamalarını açıklatır.

		• Gıdalarda EMS Yöntemini uygulama aşamalarını açıklatır. • Laboratuvar ortamını hazırlatır. • 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 yıkattırır otoklavda sterilize ettirir.
Küf ve Maya Tayini	**1.** Howard Lamı (Mikroskobik Yöntemle) İle Küflü Saha Sayımı Yapma **2.** Thoma Lamı(Mikroskobik Yöntemle) İle Maya Sayımı Yapma **3.** Ekim Yöntemiyle Küf Tayini Yapma **4.** Ekim Yöntemiyle Maya Tayini Yapma	**1. Mikroskobik küf sayımı yapar.** • Mikroskobik sayım yönteminin amacını açıklatır. • Howard Lamı ile küflü saha sayımı ve hesaplamalarını yaptırır. • Sayım yapılacak numunenin brixini ayarlatır. • Howard Lamı ile preparat hazırlatır. • Howard Lamını mikroskop tablasına yerleştirerek alan sayımı yapar ve sonucu değerlendirmesi sağlanır. • Deney raporunu yazdırır. **2. Standartlara uygun mikroskobik maya sayımı yapar.** • Thoma Lamı ile mikroskobik sayımı açıklatır. • Thoma Lamı ile mikroskobik sayım aşamalarını sıralaması sağlanır. • Thoma Lamı ile mikroskobik sayım hesaplamaları ve dikkat edilecek noktaları belirtmesini sağlanır. • Maya kültürü hazırlatır. • Maya Kültürünün dilüsyonlarını hazırlatır • Hazırlanan dilüsyondan thoma lamına damlatma ve ve özel lamelle kapatma işlemlerini yaptırır. • Mikroskopta sayım yaparak sonucu değerlendirmesi sağlanır. • Deney raporunu yazdırır. **3. Standartlara uygun ekim yöntemiyle küf tayini yapar.** • Ekim yöntemiyle küf tayinini açıklatır. • Analizde kullanılacak araç ve gereçleri seçtirir. • Analiz işleminin basamaklarını sırasıyla açıklatır. • Sonucun değerlendirilmesini yaptırır. • Laboratuvar ortamını hazırlatır. • Küf analizinde kullanılan hazır besiyeri karışımını talimatına uygun şekilde hazırlatır. • 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.** • Ekim yöntemiyle maya tayinini açıklatır. • Analizde kullanılacak araç ve gereçleri seçtirir. • Analiz işleminin basamaklarını sırasıyla açıklatır. • Sonucun değerlendirilmesini açıklatır. • Laboratuvar ortamını hazırlatır. • Maya analizinde kullanılan hazır besiyeri karışımını talimatına uygun şekilde hazırlatır. • Hazırlanan besiyerine ekim yaparak inkübe etirir. • İnkübasyon sonucunu değerlendirtir ve analiz raporunu yazdırır. • Kullanılan bütün malzemeleri yıkatır ve otoklavda sterilize etirir.
Mikroskobik İnceleme	1. Numuneden Preparat Hazırlama 2. Mikroskopta İnceleme	**1. Tekniğine uygun şekilde preparat hazırlar.** • Preparatı tanımlatır. • Preparat hazırlamanın önemini açıklatır. • Kullanılmamış ve kullanılmış lamların temizlenmesini izah etirir. • Preparat hazırlama aşamalarını açıklatır. • Lamı temizletir. • 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 geçirtir. • Deney raporunu yazdırır. 2. **Tekniğine uygun bakteri hücre morfolojisini inceler.** • Bakteri morfolojilerinin mikroskopta incelemeleri sırasında dikkat edilecek hususları açıklatır. • Bakteri hücre morfolojisi ve hücre dizilişlerini açıklatır. • Bakteri morfolojisi ile ilgili çeşitli resimleri inceletir. • Preparatın mikroskop tablasına yerleştirilmesini sağlar. • Preparatı mikroskopta inceletir. • Görülen şekilleri çizdirir. • Şekli değerlendirtir.

		• Mikroskobun temizliğini yaparak, yerine kaldırtır. • Deney raporunu yazdırır.
Mikroskobik Boyama	1. Boyama Yöntemine Çözelti Seçme 2. Basit Boyama Yapma 3. Gram Boyama Yapma 4. Spor Boyama Yapma	**1. Tekniğine uygun şekilde boya çözeltisi hazırlar.** • Mikroorganizmaları boyama sebeplerini açıklatır. • Mikroorganizmaları boyamada kullanılan çözeltileri açıklatır. • Boyama çözeltilerinin işlevlerini ifade ettirir. • Mikroorganizmaları boyamada kullanılan çözeltilerin hazırlanışını tasvir ettirir. • Çözeltilerin hangi şartlarda muhafaza edilmesi gerektiğini açıklatır. • Laboratuvar ortamını, araç ve gereçleri hazırlatır. • Mikroorganizmaları boyamada kullanılan çözeltileri hazırlatır. • Çözeltileri tekniğine uygun olarak etiket yaptırır. • Çözeltileri uygun şartlarda muhafaza ettirir. • Deney raporunu yazdırır. **2. Tekniğine uygun şekilde basit boyama yapar.** • Mikroorganizmaları boyama sebeplerini sıralaması sağlanır. • Mikroorganizmaları boyama yöntemlerini sıralaması sağlanır. • Basit boyamada kullanılan çözeltileri sıralaması sağlanır. • Basit boyama aşamalarını açıklatır. • Boyanmış preparatların muhafazasını açıklatır. • Daha önceden hazırlanmış preparata basit boyamayı uygulatır. • Boyanmış preparatları mikroskopta inceletir. • Boyanmış preparatları tekniğine uygun şekilde muhafaza ettirir. • Deney raporunu yazdırır. **3. İstenen yönteme ve tekniğine uygun şekilde gram boyama yapar.** • Gram boyamayı tanımlatır. • Gram boyama yapmanın sebebini açıklatır. • 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. 4. **istenen yönteme ve tekniğine uygun şekilde spor boyama yapar.** • Sporun bakteri tanınmasındaki önemini açıklatır. • Spor boyamayı tanımlatır. • 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 açıklatır. • 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 analizi ve kritik kontrol noktası sistemini tanımlatır. • Kritik kontrol noktalarında mikrobiyolojik kontroller ve önemini açıklatır. • Kritik kontrol noktaları için hazırlanan mikrobiyolojik kontrol programları ve özelliklerini açıklatır. • 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 yaktırır. • 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 açıklatır. • İşletme ortamından (havadan) yapma planı ve özelliklerini sıralaması sağlanır. • İşletme ortamından (havadan) ekim yapma aşamalarını ve dikkat edilecek noktaları sırasıyla açıklatır. • Steril agarlı besiyerlerini petri kutularına hazırlatır. • Petri kutularını programda belirlenen yerlerde kapağı açık durumda 15-30 dakika bekletilmesi sağlanır. • 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 hazırlatır.
Mikrobiyolojik Analiz Sonrası İşlemler	1. Kullanılan Araçların Temizliği Ve Sterilizasyon 2. Atıkların Kuralına Uygun Atılması	**1. Usulüne uygun kullanılmış araç gereçler ve ekipmanların temizlik, dezenfeksiyon ve/veya sterilizasyonunu yapar.** • Kullanılmış araç gereçleri ve ortamı dezenfekte etme aşamalarını ve dikkat edilecek noktaları açıklatır. • Çalışma sonrası çalışma alanının dezenfeksiyonunu açıklatır. • Günlük dezenfeksiyon işlemleri açıklatır. • Haftalık dezenfeksiyon işlemleri açıklatır. • 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 ağzını iyice kapatarak yerine koydurur. 2. **Usulüne uygun şekilde mikrobiyolojik atıkların atılmasını sağlar.** • Mikrobiyolojik atıkların yok edilmesinin önemini açıklatır.

		• Kullanılmış araç-gereçlerin, ekim kaplarının sterilizasyon sebeplerini açıklatır. • Sterilizasyondan çıkarılan kapları, kapların yıkanması, durulanması ve saf sudan geçirilmesi aşamalarını açıklatır. • Otoklavı 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 yıkatır, durulatır 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	• 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	• 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	• Sterilize edilecek araç gereçleri hazır hale getirme. • Mikrobiyolojide kullanılacak araç gereçlerin sterilizasyonunu yapma.
Dilüsyon	• Farklı ölçülerde muhtelif dilüsyon çözeltileri hazırlama. • Sıvı ve katı gıdalardan desimal dilüsyon serileri hazırlama.
Besiyeri	• Hesaplanan miktarda tartım alma. • Farklı ölçülerde muhtelif besiyerleri hazırlayarak sterlize etme.
Ekim Yöntemleri	• 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	• Ekim işlemi yaparak kolonilerin, koloni sayıcısında ya da gözle sayımını yapma. • Ekim işlemi yaparak, EMS tablosundan sonucu hesaplama yapma.
Küf ve Maya Tayini	• 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.
Mikroskobik İnceleme	• Tekniğine uygun olarak, farklı numunelerden preparat hazırlama. • Preparatı mikroskopta inceleme yapma.
Mikroskobik Boyama	• 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	• Muhtelif sınıflarda öğrencilerin ellerinden ekim yapma. • Okul içinde mikoorganizma yükü fazla olan yerlerden ekim yapma. • Okul içinde, laboratuvar ve atölyelerde havadan ekim yapma.
Mikrobiyolojik Analiz Sonrası İşlemler	• Analizlerde kullanılan mikrobiyoojik 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 işlenişi sırasında, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin tehlike ve risk oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır.
- Dersin işlenişi 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.