

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	MİKROBİYOLOJİK ANALİZLER
DERSİN SINIFI	10. Sınıf
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 7 Ders Saati
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciyi; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak; Mikroorganizmaların özelliklerini araştırma, aseptik tekniği uygulama, sterilizasyon yapma, besiyeri ve dilüsyon hazırlama, kültür oluşturma, mikroskopik inceleme yapma, boyama yapma, kültürel ve mikroskopik sayım yöntemlerini uygulama, istenmeyen mikroorganizma sayımı yapma, biyokimyasal ve antimikrobiyal madde testleri yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	1. Bakteri, fungus ve virüslerin özelliklerini açıklar. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak laboratuvar çalışmalarında kontaminasyona engel olacak şekilde aseptik tekniği uygulama, sterilizasyon ön hazırlığını, malzemenin özelliğine ve kullanılacak yöntemeye uygun sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerini yapar. 3. Hazırlanacak besiyerinin özelliği ve kullanım amacına uygun besiyeri hazırlama ön işlemleri, besiyeri hazırlama işlemleri ve sterilizasyon sonrası işlemlerini yapar. 4. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun dilüsyon sıvısı ve analiz numunesi hazırlama ile dilüsyon serileri hazırlama işlemlerini yapar. 5. Çalışma amacına ve tekniğine uygun besiyerlerine ekim, inkübasyon yapma, inkübasyon sonucunu gözlemleme, saf kültür üretme ve saf kültürü muhafaza etme işlemlerini yapar. 6. Tekniğine uygun mikroskop ile preparat inceleme, uzunluk ölçümü yapma ve mikroorganizmalarda hareket muayenesi işlemlerini yapar. 7. Çalışma amacına ve tekniğine uygun preparat hazırlama, istenilen direkt ve indirekt boyama yöntemleri işlemlerini yapar. 8. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun kültürel sayım yöntemleri ile canlı mikroorganizma sayımı yapar. 9. Tekniğine uygun mikroskopik sayım yöntemleri ile mikroorganizma sayımını yapar. 10. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun indikatör ve patojen mikroorganizma sayımı yapar. 11. Çalışma amacına ve tekniğine uygun biyokimyasal testleri yapar. 12. Tekniğine uygun antimikrobiyal maddelerle ilgili disk difüzyon ve tüp dilüsyon testlerini yapar.
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Mikrobiyoloji Laboratuvarı Donanım: Etkileşimli tahta/projeksiyon, otoklav, etüv, inkübatör, UV lambası, Ultrasonik vibrasyon cihazı, pH metre, analitik terazi, manyetik ve tüp karıştırıcı, blender, stomacher, su banyosu, binoküler mikroskop, koloni sayıcı, mikropipet, thoma lamı, howard lamı, refraktometre.diğer cam ve kimyasal malzemeler.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı, kontrol listesi 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 (%)
	Mikroorganizmaların Özellikleri	3	21	8,33
	Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon	5	23	9,13
	Besiyeri Hazırlama	3	21	8,33
	Dilüsyon Hazırlama	3	21	8,33
	Mikrobiyolojik Kültür	4	28	11,12
	Boyama Yöntemleri	3	21	8,33
	Mikroskopik İnceleme	3	21	8,33
	Kültürel Sayım	3	21	8,33
	Mikroskopik Sayım	3	21	8,33
	İndikatör ve Patojen Mikroorganizma Sayımı	2	20	7,94
	Biyokimyasal Testler	3	14	5,56
	Antimikrobiyal Madde Testleri	2	20	7,94
	TOPLAM	37	252	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Mikroorganizmaların Özellikleri	1. Bakteriler 2. Funguslar 3. Virüsler	1. Bakterilerin özelliklerini açıklar. - Bakterilerle ilgili araştırma yaptırılır. - Bakterilerle ilgili sunum hazırlatılır. - Bakterilerle ilgili sunum yaptırılır. 2. Fungusların özelliklerini açıklar. - Funguslarla ilgili araştırma yaptırılır. - Funguslarla ilgili sunum hazırlatılır - Funguslarla ilgili sunum yaptırılır. 3. Virüslerin özelliklerini açıklar. - Virüslerle ilgili araştırma yaptırılır. - Virüslerle ilgili sunum hazırlatılır. - Virüslerle ilgili sunum yaptırılır.
Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon	1. Aseptik Çalışma Tekniği 2. Sterilizasyon Ön Hazırlığı 3. Işınla, Buharla ve Kuru Isıl İşleme Sterilizasyon 4. Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon 5. Mekanik Yöntemlerle Sterilizasyon	1. Laboratuvar çalışmalarında kontaminasyona engel olacak şekilde aseptik tekniğini uygular. - Aseptik ortam oluşturulması sağlanır. (El hijyeni, ortamın temizlik ve dezenfeksiyonu, bek alevi kullanımı, malzemelerin etüvde strelizasyonu). - Aseptik kurallara uygun olarak pipet kullanılması sağlanır. - Aseptik kurallara uygun olarak öze kullandırılır. 2. Malzemenin özelliğine ve kullanılacak yönteme uygun sterilizasyon ön hazırlığını yapar. - Pamuklama ve tıkaç yapılması sağlanır. - Malzemeler alüminyum folyo ile sardırılır. - Petri kutuları kâğıda sardırılır. - Metal ve porselen malzemeler kâğıda sardırılır. - Pipetlerin ve diğer malzemelerin sterilizasyona hazır hale gelmesi sağlanır. 3. Tekniğine ve cihaz kullanma talimatlarına uygun ışınlı, buharla ve kuru ısıl işlemle sterilizasyon uygulamasını yapar. - Sterilizasyon edilecek malzemelere uygun sterilizasyon yöntemi seçtirilir. - Kuru ısıl işlemle sterilizasyon işlemi yapılması sağlanır. - Buharla sterilizasyon işlemi yaptırılır. - Işınla sterilizasyon işlemi yaptırılır. - Etüvün cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullanılması sağlanır. - Otoklav cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullandırılır. - UV lambası tekniğine uygun olarak kullandırılır. 4. Malzeme veya ortamın özelliğine uygun kimyasal maddelerle sterilizasyon ve

		dezenfeksiyon işlemlerini yapar. • Dezenfektanlar hazırlatılır. • El antiseptisi yaptırılır. • Laboratuvarı zemin, tezgâh ve masaların dezenfeksiyonu yaptırılır. • Araç gereçlerin dezenfeksiyonu yaptırılır. 5. Tekniğine uygun mekanik yöntemlerle sterilizasyon işlemini yapar. • Filtre düzeneği hazırlanıp, filtrasyon işlemi yaptırılır. • Ultrasonik vibrasyon cihazı, cihaz kullanma talimatına uygun olarak kullanılır.
Besiyeri Hazırlama	1. Besiyeri Hazırlama Ön İşlemleri 2. Besiyeri Hazırlama İşlemleri 3. Besiyerlerinde Sterilizasyon Sonrası İşlemler	1. Kullanım amacına uygun besiyeri hazırlama ön işlemlerini yapar. • Kullanım amacına uygun besiyeri çeşitleri belirlenir. • Hazırlanacak besiyeri şekli ve sayısı belirlenir. • Hazırlanacak besiyeri hacmi hesaplanıp, kullanılacak araç gereçler hazırlatılır. 2. Hazırlanacak besiyerinin özelliğine ve kullanım amacına uygun besiyeri hazırlama işlemlerini yapar. • Etiket bilgileri dikkate alınarak tartım işlemi yapılır. • Çözündürme işlemi yapılarak, pH'nın ayarlanması sağlanır. • Sterilizasyon işlemi yaptırılır. 3. Kullanım amacına uygun besiyeri hazırlamada sterilizasyon sonrası işlemleri yapar. • Steril edilmiş besiyerlerini tekniğine uygun olarak petri kaplarına dağıtılması sağlanır. • Sterilizasyon sonrası katkı maddeleri eklenir. • Besiyerlerinde yüzey kurutma işlemi yaptırılır. • Sterilizasyon kontrolü yaptırılır. • Hazırlanmış (stok) besiyerleri uygun şartlarda muhafaza edilir.
Dilüsyon Hazırlama	1. Dilüsyon Sıvısı (Seyreltme Çözeltisi) Hazırlama 2. Analiz Numunesi Hazırlama 3. Dilüsyon Serileri Hazırlama	1. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun dilüsyon sıvısı hazırlar. • Seyrelme çözeltisi (Dilüsyon sıvısı) hesaplamaları yapılarak hazırlatılır. • Tartım işlemi yaptırılır. • Aktarma işlemi yapıldıktan sonra pH ayarlama işlemleri yaptırılır. • Sterilizasyon işlemi yapıp, dilüsyon sıvısı muhafaza edilir. 2. Mikrobiyolojik analizler için numunenin özelliğine uygun teknikleri kullanarak numune

		hazırlar. • Tartım yaptırılır. • Aseptik ortam sağlanır. • Homojenizasyon yaptırılır. • Kayıt fişlerinin tutulması sağlanır. • Manyetik ve tüp karıştırıcı cihazları cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullanılır. • Döner bıçaklı karıştırıcılar (Blender) cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullanılır. • Peristaltik tip karıştırıcıları (Stomacher) cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullanılır. 3. Analiz numunesinden çalışma amacına uygun dilüsyon serileri hazırlar. • Pipetle ölçüm ve aktarma işlemlerini yaptırılır. • Aseptik çalışma ortamı oluşturulur. • Dilüsyon oranı ve dilüsyon faktörü hesaplamalarının yapılması sağlanır.
Mikrobiyolojik Kültür	1. Ekim İşlemi (İnokülasyon) 2. İnkübasyon 3. İnkübasyon Sonu Değerlendirme 4. Saf Kültür Elde Etme ve Kültürlerin Muhafazası	1. Çalışma amacına ve aseptik tekniğe uygun besiyerine ekim yapar. • Aseptik ortam sağlanır. • Tekniğine uygun olarak pipet, öze veya eküvyon kullanılarak aktarma yaptırılır. • Sıvı besiyerine ekim yaptırılır. • Katı besiyerine ekim yaptırılır. 2. Çalışma amacına uygun olarak belirlenen ısı ve sürede tekniğine uygun inkübasyon yapar. • Etüvde/inkübatörde veya su banyosunda inkübasyon işlemi yaptırılır. • Etüv ve su banyosunda zaman ve sıcaklık ayarları yaptırılır. • Etüv ve su banyosunu cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullanması sağlanır. 3. Makroskobik inceleme tekniğine uygun inkübasyon sonucunu gözlemler. • Katı besiyerlerinde veya sıvı besiyerinde inkübasyon sonucu gözlemlenir. • Bakterilerin koloni morfolojileri ayırt ettirilir. • Küf ve mayaların koloni morfolojilerini ayırt ettirilir.. • Tüplerde pozitif-negatif sonuç değerlendirmesi yaptırılır. 4. Aseptik tekniğe uygun saf kültür üretip onu muhafaza eder. • Tekniğine uygun olarak öze kullanılması sağlanır. • Tekniğine uygun olarak aktarma yapılması sağlanır. • Tekniğine uygun olarak ekim yaptırılır.

		• Aseptik çalışma ortamı oluşturulur. • Tekniğine uygun olarak izolasyon yöntemleri uygulanır. • Saf kültür oluşturulup, uygun şartlarda muhafaza edilir.
Boyama Yöntemleri	1. Preparat Hazırlama 2. Direkt Boyama Yöntemleri 3. İndirekt Boyama Yöntemleri	1. Çalışma amacına ve istenilen tekniğe uygun preparat hazırlar. • Aseptik çalışma ortamı sağlanır. • Fiksasyon işlemi yaptırılır. • Preparat hazırlanır. • Preparatların muhafaza edilmesi sağlanır. 2. Çalışma amacına ve istenilen tekniğe uygun direkt boyama yapar. • Boya çözeltilerinin hazırlanması sağlanır. • Basit boyama, gram boyama, spor boyama, ARB boyama işlemleri yaptırılır. • Boyanmış preparatlar muhafaza edilir. 3. Çalışma amacına ve istenilen tekniğe uygun indirekt boyama yapar. • Boya çözeltilerinin hazırlanması sağlanır. • Yayma yöntemi ile negatif boyama işlemleri yaptırılır. • Negatif differensiyal boyama işlemleri yaptırılır. • Kapsül boyama işlemleri yaptırılır.
Mikroskopik İnceleme	1. Preparat İncelemesi 2. Mikroskopla Ölçüm 3. Mikroorganizmalarda Hareket	1. Cihaz kullanma talimatlarına uygun mikroskop ile preparat incelemesi yapar. • Mikroskopun kısımları tanıtılıp, mikroskop üzerinde gösterilmesi sağlanır. • Mikroskopun temizliği ve bakımı; objektifler çizilmeden hassas bir şekilde yapılması sağlanır. • Preparatın özelliğine uygun olarak mikroskopun ışık, şaryo ve diyafram ayarları yaptırılır. • Mikroskopun makro ayar vidası kullanılarak preparat görüntüsü bulunup, netleştirilir. • Mikroskopta kuru objektifle ve immersiyon objektifiyle preparat incelemesi yaptırılır. 2. Cihaz kullanma talimatlarına uygun mikroskop ile uzunluk ölçümü yapar. • Mikroskopun temizliği ve bakımının yapılması sağlanır. • Preparatın özelliğine uygun olarak mikroskopun ışık, şaryo ve diyafram ayarları yaptırılır. • Mikroskopun önce makro ayar vidası kullanılarak preparat görüntüsü buldurulur. • Mikroskopun mikro ayar vidası kullanılarak preparat görüntüsü netleştirilir. • Objektif mikrometre yardımıyla oküler mikrometrenin ölçüm değeri buldurulur. • Ölçüm yapılacak preparatta görüntü buldurulur. • Oküler mikrometreyle nesne ölçtürülür.

		• Ölçümü yapılan nesnenin boyu hesaplatılır. 3. Tekniğine uygun mikroorganizmalarda hareket muayenesi yapar. • Mikroskopun temizliğinin ve bakımının yapılması sağlanır. • Tekniğine uygun olarak mikroskop kullanılır. • Asılı damla preparatı hazırlanır. • Asılı damla preparatının mikroskopta immersiyon objektifinde incelenmesi sağlanır. • İncelenen mikroorganizmanın hareketli olup olmadığını belirlenir.
Kültürel Sayım	1. Dökme Plak Yöntemiyle Sayım 2. Yüzeye Yayma yöntemiyle Sayım 3. EMS Yöntemiyle Sayım	1. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun dökme plak yöntemiyle mikroorganizma sayımı yapar. • Sayım işleminde kullanılacak araç gereçler sterilize edilir. • Mikrobiyolojik analizler için numune analize hazırlanır. • Analiz numunesinden dilüsyon serileri hazırlanır. • Her bir tüpün üzerine dilüsyon oranı silinmez kalemle yazdırılır. • Ekim yapılacak dilüsyonlar belirtilmesi sağlanır. • Dökme plak yöntemine göre ekim işlemleri yapılır. • Tekniğine uygun olarak inkübatörde/etüvde inkübasyon yapılması sağlanır. • Koloni sayıcının tekniğine uygun olarak kullanılması sağlanır. • Numunenin mikroorganizma yükü hesaplatılır. 2. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun yüzeye yayma yöntemiyle mikroorganizma sayımı yapar. • Sayım işleminde kullanılacak araç gereçler sterilize edilir. • Mikrobiyolojik analizler için numune analize hazırlanır. • Analiz numunesinden dilüsyon serileri hazırlanır. • Her bir tüpün üzerine dilüsyon oranı silinmez kalemle yazdırılır. • Ekim yapılacak dilüsyonlar belirtilmesi sağlanır. • Yüzeye yayma yöntemine göre ekim işlemleri yapılır. • Etüvde inkübasyona bırakılır. • Koloni sayıcının tekniğine uygun olarak kullanılması sağlanır. • Numunenin mikroorganizma yükü hesaplatılır. 3. Numunenin özelliğine ve tekniğine uygun ems yöntemiyle mikroorganizma sayımı yapar. • Durham tüplü sıvı besiyeri hazırlanır. • Sayım işleminde kullanılacak araç gereçlerin sterilize edilmesi sağlanır.

		• Mikrobiyolojik analizler için numune analize hazırlanır. • Analiz numunesinden dilüsyon serileri hazırlanır. • Ekim yapılacak dilüsyonlar veya ekim miktarları belirtilmesi sağlanır. • EMS yöntemine göre ekim işlemleri yaptırılır. • Su banyosunda veya etüvde inkübasyon yaptırılır. • İnkübasyon sonuçları değerlendirilmesi sağlanır. • Durham tüpleri kontrol edilerek gaz oluşumları tespit ettirilir. • Numunenin mikroorganizma yükü hesaplanır.
Mikroskopik Sayım	1. Breed Yöntemi ile Bakteri Sayımı 2. Thoma Lamı ile Maya Sayımı 3. Howard Lamı ile Küflü Saha Sayımı	1. Tekniğine uygun mikroskopta breed yöntemi ile bakteri sayımı yapar. • Mikroskopta objektif mikrometre yardımıyla görüş alanı çapının ölçülmesi sağlanır. • Mikroskop tekniğine uygun olarak kullanılması sağlanır. • Görüntü bulunup, faktör hesaplanması sağlanır. • Hacim ölçümü yaptırılır. • Dilüsyon hazırlanır. • Mikropipetle hacim ölçümü yapıp, Breed yöntemine uygun preparat hazırlanması sağlanır. • Fiksasyon yapıp, basit boyama işlemi yaptırılır. • Mikroskopta sayım yapıp, numunenin bakteri yükü hesaplanır. 2. Tekniğine uygun mikroskopta thoma lamı ile maya sayımı yapar. • Mikroskop tekniğine uygun olarak kullanılır. • Görüntü bulunması sağlanır. • Hacim ölçümü yaptırılır. • Dilüsyon hazırlanır. • Thoma lamı tekniğine uygun olarak kullanılır. • Mikroskopta sayım yapıp, numunenin maya yükü hesaplanır. 3. Tekniğine uygun mikroskopta howard lamı ile küflü saha sayımı yapar. • Mikroskop tekniğine uygun olarak kullanılır. • Mikroskopta görüntü buldurulur. • Numunenin kuru maddesinin refraktometre yardımıyla seyreltilmesi sağlanır. • Howard lamı tekniğine uygun olarak kullanılır. • Mikroskop yardımıyla pozitif alan sayısı belirlenir. • Numunenin küflü saha alanının yüzdesi hesaplanır.
İndikatör ve Patojen Mikroorganizma Sayımı	1. İndikatör Mikroorganizma Sayımı 2. Patojen Mikroorganizma Sayımı	1. Mevzuatına ve analiz metoduna uygun olarak indikatör mikroorganizma sayımı yapar. • Araç gereçlerin sterilize edilmesi sağlanır. • Numune analize hazırlanır. • Analiz numunesinden dilüsyon serileri hazırlanır. • Ekim yapılacak dilüsyonlar belirlenir.

		• Ekim işlemlerinin yapılması sağlanır. • İnkübasyona bırakılır. • EMS yöntemine göre koliform bakteri sayımı yaptırılır. • Katı besiyeri yöntemine göre koliform bakteri sayımı yaptırılır. • Numunenin indikatör mikroorganizma yükü hesaplatılır. 2. Mevzuatına ve analiz metoduna uygun olarak patojen mikroorganizma sayımı yapar. • Araç gereçler sterilize ettirilir. • Numune analize hazırlatılır. • Ekim işlemleri yaptırılır. • Ön zenginleştirme işlemleri yaptırılır. • Esas zenginleştirme işlemleri yaptırılır. • İnkübasyon sonrası makroskopik olarak incelenip, tipik kolonilerin belirlenmesi sağlanır. • Tipik kolonilerde biyokimyasal testler yardımıyla tanı kesinleştirilir. • Patojen mikroorganizmaların aranması ve sayımının yapılması sağlanır. • Numunenin patojen mikroorganizma yükü hesaplatılır.
Biyokimyasal Testler	1. Renk Değişimine Bağlı Biyokimyasal Testler 2. Gaz ve Hava Kabarcığı Oluşumuna Bağlı Biyokimyasal Testler 3. Pıhtı Oluşumuna Bağlı Biyokimyasal Testler	1. Çalışma amacına ve tekniğine uygun renk değişimine bağlı biyokimyasal testleri yapar. • Araç gereçler sterilize ettirilir. • Besiyeri hazırlatılır. • Tipik koloniler belirlenip, tipik kolonilerden ekim yaptırılır. • İnkübasyon yapıp, renk değişimi gözlemlenir. 2. Çalışma amacına ve tekniğine uygun gaz veya hava kabarcığı oluşumuna bağlı biyokimyasal testleri yapar. • Tipik koloniler belirlenir. • Tipik kolonilerden test için alınması sağlanır. • Analiz talimatına uygun olarak işlemler yaptırılır. • Gaz veya hava kabarcığı oluşup oluşmadığı kontrol ettirilir. 3. Çalışma amacına ve tekniğine uygun pıhtı oluşumuna bağlı biyokimyasal testleri yapar. • Tipik koloniler belirlenip, koloniden test için aldırılır. • Analiz talimatına uygun olarak işlemler yaptırılır. • Pıhtı oluşup oluşmadığı kontrol ettirilir.

Antimikrobiyal Madde Testleri	1. Disk Difüzyon (Antibiyogram) Testi 2. Tüp Dilüsyon (Etkinlik) Testi	1. Tekniğine uygun disk difüzyon (antibiyogram) testi yapar. • Kullanılacak besiyerleri belirlenir. • Araç gereçler sterilize edilir. • Besiyerleri antibiyogram testine uygun olacak şekilde hazırlanması sağlanır. • İncelenecek kültür veya tipik koloniler belirlenir. • Yüzeye yayma yöntemine göre bütün yüzeye eşit şekilde ekim yaptırılır. • Farklı etki şekline sahip antibiyotik etken maddeleri belirlenir. • Antibiyotik diskleri pens yardımıyla petri kutusundaki agarlı besiyeri üzerinde farklı yerlere yerleştirilir. • İnkübe edilmesi sağlanır. • İnhibisyon alanlarının çapı ölçülerek kaydedilir. • Tablo yardımıyla sonuçların değerlendirilmesi yaptırılır. 2. Tekniğine uygun tüp dilüsyon (etkinlik) testi yapar. • İncelenecek mikroorganizmadan sıvı kültür hazırlanır. • Antibiyotik veya dezenfektandan farklı konsantrasyonlarda solüsyonlar hazırlanır. • Sıvı kültürler ile farklı konsantrasyonlardaki solüsyonlarla karıştırılarak bekletilmesi sağlanır. • Karışımlardan besiyerlerine ekim yaparak üzerlerine gerekli bilgiler yazdırılır. • İnkübe edilir. • Üreme olmayan konsantrasyonlardan en küçüğünü MİK değeri olarak belirlenmesi sağlanır.
--------------------------------------	---	---

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.

Mikroorganizmaların Özellikleri	1. Bakterilerle ilgili sunum hazırlama/öğretim materyali hazırlama 2. Funguslarla ilgili sunum hazırlama/öğretim materyali hazırlama 3. Virüslerle ilgili sunum hazırlama/öğretim materyali hazırlama
Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon	1. Aseptik tekniğine uygun ortamın temizlik ve dezenfeksiyonunu yapma 2. Malzemelerin sterilizasyon ön hazırlığını yapma 3. Malzemelere uygun ısıyla, buharla ve kuru ısı işlemle sterilizasyondan biri seçilerek sterilizasyon işlemi yapma 4. Mekanik yöntemle sterilizasyon işlemi yapma
Besiyeri Hazırlama	1. Besiyeri hazırlama öncesi işlemleri yapma 2. Kullanım amacına uygun katı besiyeri hazırlama 3. Besiyerinin sterilizasyon sonrası petri kaplarına dağıtımını yapma 4. Kullanım amacına uygun sıvı besiyeri hazırlama
Dilüsyon Hazırlama	1. Fizyolojik Tuzlu Su (Serum Fizyolojik-FTS) hazırlama 2. Peptonlu Su (% 0,1) hazırlama 3. Tamponlanmış Peptonlu Su hazırlama 4. Peptonlu Fizyolojik Tuzlu Su hazırlama 5. ¼ Kuvvetinde Ringer Çözeltisi hazırlama 6. % 15'lik Sodyum Klorür Çözeltisi hazırlama 7. % 20'lik Glikoz Çözeltisi hazırlama 8. Katı örnekleri (ekmek, bisküvi, toprak vb.) analiz numunesi olarak hazırlama 9. Sıvı örnekleri (süt, su, ayran vb.) analiz numunesi olarak hazırlama 10. Analiz numunesinden desimal sisteme göre dilüsyon serisi hazırlama
Mikrobiyolojik Kültür	1. Aseptik tekniğine uygun dökme plak yöntemiyle ekim yapma 2. Aseptik tekniğine uygun yayma yöntemiyle ekim yapma 3. Aseptik tekniğine uygun sürme yöntemiyle ekim yapma 4. Tekniğine uygun inkübasyon yapma 5. Tekniğine uygun saf kültür üretme
Boyama Yöntemleri	1. Tekniğine uygun preparat hazırlama 2. Tekniğine uygun boya çözeltisi hazırlama 3. Basit boyama yöntemiyle boyama yapma 4. Gram Boyama yöntemiyle boyama yapma 5. Spor Boyama yöntemiyle boyama yapma 6. ARB Boyama yöntemiyle boyama yapma 7. Yaş Preparasyon tekniği ile negatif boyama yapma 8. Yayma yöntemi ile negatif boyama yapma 9. Negatif differensiyal boyama yapma 10. His metodunda kapsül boyama yapma
Mikroskopik İnceleme	1. Mikroskop üzerinde kısımlarını gösterme 2. Mikroskopun temizliği ve bakımını yapma 3. Mikroskopta kuru objektifle preparat incelemesi yapma 4. Mikroskopta immersiyon objektifiyle preparat incelemesi yapma 5. Oküler ve Objektif Mikrometre ile ölçüm yapma 6. Asılı damla yöntemi ile bakterilerde hareket muayenesi yapma

Kültürel Sayım	1. Dökme Plak Yöntemiyle mikroorganizma sayımı yapmak 2. Yüzeye yayma Yöntemiyle mikroorganizma sayımı yapmak 3. EMS Yöntemiyle mikroorganizma sayımı yapmak
Mikroskopik Sayım	1. Breed Yöntemi ile Bakteri Sayımı yapmak 2. Thoma Lamı ile Maya Sayımı yapmak 3. Howard Lamı ile Küflü Saha Sayımı yapmak
İndikatör ve Patojen Mikroorganizma Sayımı	1. İndikatör mikroorganizmalar için dökme plak yöntemiyle kültürel sayım yapma 2. İndikatör mikroorganizmalar için çift tabakalı dökme plak yöntemiyle kültürel sayım yapma 3. İndikatör mikroorganizmalar için yüzeye yayma yöntemiyle kültürel sayım yapma 4. Koloni sayıcı ile koloni sayımı yapma 5. Katı besiyeri yöntemine göre koliform bakteri sayımını yapma 6. EMS yöntemine göre koliform bakteri sayımını yapma 7. Tipik kolonilerde biyokimyasal testler yardımıyla patojen mikroorganizmaları arama ve sayımını yapma
Biyokimyasal Testler	1. Renk Değişimine Bağlı koliform grup bakterilerde (enterik bakterilerin) İndol Testi yapma 2. Metil Kırmızısı Testi yapma 3. Sitrat Testi yapma 4. Voges - Proskauer (VP) Testi yapma 5. Fosfotaz Testi yapma 6. Üre Testi yapma 7. Triple Sugar Iron (TSI) Agar Testi yapma 8. Gaz ve Hava Kabarcığı Oluşumuna Bağlı Katalaz Testi yapma 9. Eijkman Testi yapma 10. Karbonhidrat Fermantasyon Testi yapma 11. Pıhtı Oluşumuna Bağlı Staphylococcus aureus'un ayırt edilmesi için Koagülaz Testi yapma 12. Pıhtı Oluşumuna Bağlı Aglütinasyon Testi yapma 13. Pıhtı Oluşumuna Bağlı Jelatin Hidroliz Testi yapma
Antimikrobiyal Madde Testleri	1. Disk difüzyon yöntemiyle Antibiyogram testi yapma 2. Antibiyotiklerin MİK değerlerini belirlemek için Tüp dilüsyon testi yapma

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Kişisel hijyen kurallarına uygun hareket etmeye dikkat ediniz.
- Aseptik çalışma kurallarına uyunuz.
- Hijyen ve sanitasyon kurallarına uyunuz.
- Laboratuvarda güvenli çalışma kurallarına uygun olarak çalışınız.
- Uyarı ve güvenlik levhaları mutlaka uygun yerlere asılmalıdır.
- Kimyasallarla güvenli çalışma kurallarına mutlaka dikkat ediniz.
- Araç gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösteriniz.
- İş sağlığı ve güvenliği kuralları çerçevesinde laboratuvara önlüksüz, palto, ceket, çanta vb. kişisel eşyalarla girilmemelidir.
- Laboratuvarda çalışıldığı sürece çalışmanın özelliğine göre gözlük, yüz maskesi, eldiven v.b. gözü ve cildi koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.
- Laboratuvar donanımlarında mutlaka boy duşu ve göz banyosu olmalıdır.
- Laboratuvarda sorumlu kişi izin vermedikçe hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
- Laboratuvarda asla şaka yapılmamalı, öğrenciler kendi aralarında sohbet etmemelidir. Bu hem tehlikeli hem de yasaktır.
- Kimyasal madde dökülmesine ve cam kırıklarına tedbir olarak daima kapalı ayakkabı giyilmelidir.
- Uzun saçlar, sallantılı takılar ve bol elbiseler laboratuvar ortamında tehlikeye yol açacağından dolayı; uzun saçlar arkada toplanmalı, sallantılı takılar çıkarılmalı, bol elbise giyilmemelidir.
- Deneysel çalışma bittikten sonra kullanılan malzemelerin, deney düzeneğinin ve deney tezgâhının temizliği gereken özenle yapılmalıdır. Eller su ve sabun ile yıkanıp, sorumlunun izni ile laboratuvardan çıkılmalıdır.
- Laboratuvarda bulunan bütün kimyasallar tehlike içerirler. Bu nedenle kesinlikle kimyasallara çıplak elle dokunulmamalı, tadına bakılmamalı ve koklanmamalıdır.
- Alev alıcı sıvılar kullanılacakları kadar kapalı bir kap içerisinde deney tezgâhı üzerinde bulunmalı ve ısı kaynaklarından (bek alevi, elektrikli ısıtıcı vb.) uzak tutulmalıdır.
- Zehirli buharları ve gazları solumaktan kaçınılmalıdır. Bu tür maddeler ile derişik asit, baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılmalıdır.
- Asitler suya azar azar ilave edilmelidir. Kesinlikle asidin üzerine su ilave edilmemelidir.
- Cam eşyaları kullanırken kırık ve keskinlikler içerenler kullanılmamalıdır. Keskin uçlu cam malzemeler bir bek alevinde kültleştirilmelidir.
- Tüm kazanımlar için bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmasını sağlayınız.
- Laboratuvar uygulamalarında yapılan analiz aşamaları video kayıtlarına alınıp okulda arşivlenmesi uygun görünenlerin EBA sistemine atılması tavsiye edilir.
- Gerçekleştirilen deney ve temrinlerin bir temrin defteri bünyesinde raporlaştırılması sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin derse ilişkin özgün düzenek kurması sağlanmalıdır.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Dersin işleniş sırasında kişisel temizlik (kişisel hijyen kurallarına dikkat), çevre temizliği (mikrobiyel bulaşma olmamasına dikkat, kendine ve çevreye zarar vermeme), zamana riayet (özellikle inkübasyon gibi işlemlerde zamana dikkat) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu derste, verilen görevi yapma ölçülü olmak, sabır ve kararlılık, , birlikte iş yapabilme değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.