



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM

LABORATUVAR HİZMETLERİ ALANI

ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI
(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

ANKARA, 2020

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM

LABORATUVAR HİZMETLERİ ALANI

ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI

(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

PROGRAMIN UYGULANMASINA YÖNELİK AÇIKLAMALAR

1. Çerçeve öğretim programı 10. Sınıf alan ortak derslerini içermektedir. Bu derslerde; öğrencilerin temel mesleki yeterlilikleri edinmelerinde kritik öneme sahip; olgusal, kavramsal, işlemsel bilgi boyutlarının bir arada yer aldığı bilişsel süreçlere yönelik kazanımlar sunulmaktadır.
2. 31 Ağustos - 18 Eylül tarihleri arasında sürdürülecek uzaktan eğitim faaliyetlerinde; öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda çerçeve öğretim programı referansı ile ders kazanımları, süreleri ve etkinliklerin planlanması alan zümre öğretmenleri tarafından yapılacaktır. Söz konusu planlamalarda mesleğin kritik adımları ile ilintili bilişsel süreçlere ağırlık verilmesi önem arz etmektedir.
3. Planlamalar dahilinde; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde covid-19 salgını nedeni ile yüz yüze eğitime ara verilmesi ile birlikte öğretimi yapılamamış olan modül/kazanım seçimine öncelik verilmelidir.

LABORATUVAR TEMEL İŞLEMLERİ DERSİ

Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak katı ve sıvılarda ölçüm, karışımları ayırma, volümetrik ve gravimetrik analiz işlemlerini yapma, kalibrasyon eğrisi oluşturma ile ilgili bilgilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

→ **Kazanım 1:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine ve kullanılacak ölçüm aracına uygun katı ve sıvılarda kütle, hacim ve yoğunluk ölçüm işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Katı ve Sıvılarda Ölçüm

→ **Modülün Süresi:** 40/30 ders saati

→ **Bilgi :**

1. Kütle ile ilgili terimleri açıklar.
2. Kütle ölçü birimleri ve dönüştürülmesi işlemlerini açıklar.
3. Laboratuvarda kullanılan tartım araçlarını ve kullanım şekillerini açıklar.
4. Terazilerin tartıma hazırlanması ve tartım işleminin işlem basamaklarını sıralar.
5. Tartım işleminde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
6. Terazilerin temizlik ve bakım işlemlerini açıklar.
7. Hacim ile ilgili terimleri açıklar.
8. Hacim ölçü birimleri ve dönüştürülmesi işlemlerini açıklar.
9. Laboratuvarda kullanılan hacim ölçme araçlarını ve kullanım şekillerini açıklar.
10. Katılarda hacim ölçümü işlem basamaklarını sıralar.
11. Sıvılarda hacim ölçümü işlem basamaklarını sıralar.
12. Yoğunluk (özkütle) ile ilgili terimleri açıklar.
13. Yoğunluk ölçü birimleri ve dönüştürülmesi işlemlerini açıklar.
14. Katılarda yoğunluk ölçümü yapar.
15. Sıvılarda yoğunluk ölçümü yapar.
16. Dansimetre ve piknometre kullanım şeklini açıklar.

→ **Kazanım 2:** Tekniğine ve iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun karışımları ayırma işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Karışımları Ayırma

→ **Modülün Süresi:** 80/50 ders saati

→ **Bilgi :**

1. Karışım, karışım çeşitleri ve karışımın özelliklerini açıklar.
2. Homojen karışımların özelliklerini açıklar.
3. Heterojen karışımların özelliklerini açıklar.
4. Karışımları ayırma yöntemlerini sınıflandırır.
5. Süzme düzeneğinde kullanılan malzemeleri ve kullanım şekillerini açıklar.
6. Süzme düzeneği kurma işlemlerini sıralar.
7. Süzme ile ayırma yönteminin işlem basamaklarını sınıflandırır.
8. Damıtma ile ayırma yönteminin prensibini açıklar.
9. Damıtma şekillerini sınıflandırır.
10. Basit damıtmayı açıklar.
11. Ayrımsal damıtmayı açıklar.
12. Su buharı damıtmasını açıklar.
13. Damıtma düzeneği kurulumunu açıklar.
14. Damıtma ile ayırma işlem basamaklarını açıklar.
15. Ayırma hunisi ile ayırma yönteminin prensibini açıklar.
16. Ayırma hunisi düzeneği kurulumunu açıklar.
17. Ayırma hunisi ile ayırma işlem basamaklarını açıklar.
18. Ekstraksiyonla ayırma yönteminin prensibini açıklar.
19. Sıvı ekstraksiyonunu açıklar.
20. Sıvı ekstraksiyon işlemlerinde kullanacağı araç gereç ve kimyasalları sıralar.
21. Sıvı ekstraksiyon ile ayırma işlem basamaklarını açıklar.
22. Katı ekstraksiyonunu açıklar.
23. Katı ekstraksiyon işlemlerinde kullanacağı araç gereç ve kimyasalları sıralar.
24. Soxhalet düzeneğinin nasıl kurulduğunu anlatır.
25. Katı ekstraksiyon ile ayırma işlem basamaklarını açıklar.
26. Kristallendirme ile ayırma yönteminin prensibini açıklar.
27. Kristallendirme işlemlerinde kullanacağı araç, gereç ve kimyasalları sıralar.
28. Kristallendirme ile ayırma işlem basamaklarını sıralar.
29. Santrifüj ile ayırma yönteminin prensibini açıklar.
30. Santrifüj cihazının çalışma prensibini açıklar.
31. Santrifüj kullanma talimatlarını açıklar.
32. Santrifüj ile ayırma işlem basamaklarını sıralar.

→ **Kazanım 3:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun volümetrik analiz işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Volümetrik Analiz İşlemleri

→ **Modülün Süresi:** 40/30 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Kimyasal analizi açıklar.
2. Volumetrik analizi açıklar.

3. Volumetride kullanılan terimleri açıklar.
4. İndikatör çeşitlerini sınıflandırır.
5. Titrasyon öncesi işlemleri sıralar.
6. Titrasyon işleminde kullanılan araç gereç ve kimyasalları sıralar.
7. Titre etme işlemini açıklar.
8. Eşdeğerlik noktası, dönüm noktası kavramlarını açıklar.
9. Titrasyon işlem basamaklarını sıralar.
10. Titrasyonda dikkat edilecek hususları açıklar.
11. Titrasyon sonrası işlemleri sıralar.
12. Volümetrik analiz sonucunun hesaplanmasını açıklar.
13. Büret temizliğinin yapılışını açıklar.

→ **Kazanım 4:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun gravimetrik analiz işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Gravimetrik Analiz İşlemleri

→ **Modülün Süresi:** 40/36 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Gravimetrik analizi açıklar.
2. Gravimetrik analizin işlem basamaklarını sıralar.
3. Çökeltme, çökelekler ve özelliklerini açıklar.
4. Çöktürme ortamlarını açıklar.
5. Çöktürmede meydana gelebilecek hataları açıklar.
6. Çökeleği süzme işlemlerini açıklar.
7. Çökeleği yıkama işlemlerini açıklar.
8. Yıkamada meydana gelebilecek hataları açıklar.
9. Kurutma işlemini ve amacını açıklar.
10. Kurutmada kullanılan araç gereçleri sıralar.
11. Kurutma işleminin basamaklarını sıralar.
12. Sabit tartıma getirme işleminin basamaklarını sıralar.
13. Yakma ve kül etmeyi açıklar.
14. Çökeleği yakma ve kül etme işleminin basamaklarını sıralar.
15. Kül fırınının kullanımını anlatır.
16. Kül etmede dikkat edilecek hususları açıklar.
17. Gravimetrik analiz sonucunu hesaplamayı anlatır.

→ **Kazanım 5:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun kalibrasyon eğrisini oluşturur ve kullanır.

→ **Modül Adı:** Kalibrasyon Eğrisi

→ **Modülün Süresi:** 40/34 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Kalibrasyon eğrisini ve kullanım amacını açıklar.
2. Standart çözelti serileri hazırlama işlem basamaklarını sıralar.
3. Spektrofotometrelerin çalışma prensibini ve kullanım yerlerini açıklar.
4. Spektrofotometrelerin kısımları ve çeşitlerini açıklar.
5. Spektrofotometrede ölçüm yapma işlem basamaklarını sıralar.

6. Milimetrik kâğıtta kalibrasyon eğrisi çizme işlem basamaklarını sıralar.
7. Bilgisayarda kalibrasyon eğrisi çizme işlem basamaklarını sıralar.
8. Kalibrasyon eğrisini kullanarak numune çözeltisinin konsantrasyonunu belirleme işlemlerini açıklar.
9. Regrasyon eşitliği ile konsantrasyon hesaplama işlemini açıklar.

MİKROBİYOLOJİDE TEMEL İŞLEMLER DERSİ

Bu derste öğrenciye; 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 ile ilgili bilgilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

→ **Kazanım 1:** Bakteri, fungus ve virüslerin özelliklerini açıklar.

→ **Modül Adı:** Mikroorganizmaların Özellikleri

→ **Modülün Süresi:** 40/25 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Mikrobiyoloji ve ilgili terimleri tanımlar.
2. Mikroorganizmaları sınıflandırır.
3. Mikroorganizmalar hakkında genel bilgileri açıklar.
4. Mikroorganizmaların gelişimlerine etki eden faktörleri açıklar.
5. Bakteriler hakkında genel bilgileri açıklar.
6. Bakterileri sınıflandırır.
7. Bakterilerin morfolojik özelliklerini açıklar.
8. Bakterilerin hücre yapısını açıklar.
9. Bakteriler de üreme ve yaşam koşullarını açıklar.
10. Gıda, tarım ve sağlık açısından önemli bakterileri sıralar.
11. Funguslar hakkında genel bilgileri açıklar.
12. Fungusları sınıflandırır.
13. Fungusların morfolojik özelliklerini açıklar.
14. Fungusların hücre yapısını açıklar.
15. Funguslar da üreme ve yaşam koşullarını açıklar.
16. Gıda, tarım ve sağlık açısından önemli fungusları sıralar.
17. Virüsler hakkında genel bilgileri açıklar.
18. Virüsleri sınıflandırır.
19. Virüslerin morfolojik özelliklerini açıklar.
20. Virüslerin hücre yapısını açıklar.
21. Virüslerin üreme ve yaşam koşullarını açıklar.
22. Gıda, tarım ve sağlık açısından önemli virüsleri sıralar.

→ **Kazanım 2:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak laboratuvar çalışmalarında kontaminasyona engel olacak şekilde aseptik tekniği uygulama, sterilizasyon ön hazırlığını, malzemenin özelliğine ve kullanılacak yönteme uygun sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon

→ **Modülün Süresi:** 40/25 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan araç ve gereçleri tanıtır.
2. Mikrobiyoloji laboratuvarı çalışma kurallarını sıralar.
3. Aseptik tekniğin önemini ve gerekliliğini açıklar.

4. Aseptik teknikle ilgili terimleri açıklar.
5. Aseptik teknikte dikkat edilecek hususları sıralar.
6. Sterilizasyonla ilgili terimleri açıklar.
7. Sterilizasyonun önemini ve gerekliliğini açıklar.
8. Sterilizasyon yöntemlerini sınıflandırır.
9. Sterilizasyon ön hazırlığının işlem basamaklarını sıralar.
10. Sterilizasyon hazırlığında dikkat edilecek hususları sıralar.
11. Sterilizasyon yöntemlerinin avantaj ve dezavantajlarını açıklar.
12. Sterilizasyon edilecek malzemelere uygun sterilizasyon yöntemlerini sıralar.
13. Sterilizasyon yöntemlerini sınıflandırır.
14. Sterilizasyon işleminde kullanılacak araçları ve kullanım şekillerini açıklar.
15. Sterilizasyon işlem basamaklarını sıralar.
16. Sterilizasyon işleminde dikkat edilecek hususları açıklar.
17. Dezenfeksiyon ile ilgili terimleri açıklar.
18. Dezenfeksiyon amacıyla kullanılan kimyasal maddeleri sıralar.
19. Dezenfektanların taşınması gereken özellikleri açıklar.
20. Dezenfektanların hazırlanması ve kullanılmasında dikkat edilecek hususları sıralar.
21. Sterilizasyon amacıyla kullanılan kimyasal maddeleri sıralar.
22. Çalışma ortamında dezenfeksiyon ve antisepsi işlem basamaklarını sıralar.
23. Mekanik sterilizasyon yöntemlerini açıklar.
24. Mekanik yöntemlerle sterilizasyon işleminde kullanılan araç gereçleri sıralar.
25. Filtrasyon işlem basamaklarını sıralar.

→ **Kazanım 3:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak hazırlanacak besiyerinin özelliği ve kullanım amacına uygun besiyeri hazırlama ön işlemleri, besiyeri hazırlama işlemleri ve sterilizasyon sonrası işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Besiyeri

→ **Modülün Süresi:**40/25 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Besiyeri ile ilgili terimleri tanımlar.
2. Besiyerinin kullanım amaçlarını sıralar.
3. Besiyerlerini sınıflandırır.
4. Besiyerinin sahip olması gereken özellikleri açıklar.
5. Besiyeri hazırlama ön işlemlerini sıralar.
6. Besiyeri hazırlık aşamalarını sıralar.
7. Besiyeri hazırlarken dikkat edilecek hususları sıralar.
8. Besiyeri hazırlamada sterilizasyon sonrası işlemlerini sıralar.
9. Sterilizasyon sonrası eklenen besiyeri katkı maddelerini sıralar.
10. Besiyerlerinde yüzey kurutma işlem basamaklarını sıralar.
11. Besiyerinde sterilizasyon kontrolü işlem basamaklarını sıralar.
12. Hazırlanmış (stok) besiyerlerinin muhafaza koşullarını sıralar.

➔ **Kazanım 4:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak numunenin özelliğine ve tekniğine uygun dilüsyon sıvısı ve analiz numunesi hazırlama ile dilüsyon serileri hazırlama işlemlerini yapar.

➔ **Modül Adı:** Dilüsyon Hazırlama

➔ **Modülün Süresi:** 40/25 ders saati

➔ **Bilgi:**

1. Dilüsyonu ve ilgili terimleri açıklar.
2. Dilüsyon hazırlamanın önemini açıklar.
3. Dilüsyon sıvılarını sıralar.
4. Dilüsyon çözeltisi hazırlarken dikkat edilecek noktaları açıklar.
5. Dilüsyon çözeltisi hazırlama işlem basamaklarını sıralar.
6. Analiz numunesinin hazırlanması sırasında alınacak önlemleri sıralar.
7. Numunenin laboratuvara kabulü sırasında yapılan işlemleri sıralar.
8. Homojenizasyon işleminde kullanılan araçları sıralar.
9. Dilüsyon serisi hazırlama işlem basamaklarını sıralar.
10. Dilüsyon serileri hazırlanırken dikkat edilecek noktaları açıklar.

➔ **Kazanım 5:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma amacına ve tekniğine uygun besiyerlerine ekim, inkübasyon yapma, inkübasyon sonucunu gözlemleme, saf kültür üretme ve saf kültürü muhafaza etme işlemlerini yapar.

➔ **Modül Adı:** Mikrobiyolojik Kültür

➔ **Modülün Süresi:** 40/30 ders saati

➔ **Bilgi:**

1. Ekim yöntemlerini sıralar.
2. Ekim işleminde kullanılan araç gereçleri sıralar.
3. Ekim sırasında dikkat edilecek noktaları açıklar.
4. Ekim işleminin işlem basamaklarını sıralar.
5. İnkübasyonu tanımlar.
6. İnkübasyonun önemini açıklar.
7. İnkübasyon yöntemlerini sıralar.
8. İnkübasyonda dikkat edilecek hususları sıralar.
9. Makroskobik morfolojilerin değerlendirilmesi işlem basamaklarını sıralar.
10. Bakterilerin koloni morfolojilerini açıklar.
11. Küf ve mayaların koloni morfolojilerinin açıklar.
12. Tüplerde pozitif-negatif sonuç değerlendirmesini açıklar.
13. Saf kültürü tanımlar.
14. Saf kültür oluşturma önemini açıklar.
15. İzolasyon yöntemlerini ve kullanım şekillerini sıralar.
16. Saf kültür elde etme aşamalarını sıralar.
17. Saf kültürün kontrol aşamalarını sıralar.
18. Stok kültür ve önemini açıklar.
19. Kültür muhafaza yöntemlerini sıralar.

→ **Kazanım 6:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun mikroskop ile preparat inceleme, uzunluk ölçümü yapma ve mikroorganizmalarda hareket muayenesi işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Mikroskopik İnceleme

→ **Modülün Süresi:** 40/25 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Mikroskop çeşitlerini sıralar.
2. Mikroskopun kısımları ve işlevlerini açıklar.
3. Mikroskop kullanımında dikkat edilecek noktaları açıklar.
4. Mikroskopun temizliği ve bakımını açıklar.
5. Mikroskopta preparat inceleme basamaklarını sıralar.
6. Oküler ve objektif mikrometrenin kullanım amaçlarını açıklar.
7. Oküler ve objektif mikrometrenin kullanım şeklini açıklar.
8. Mikroskopla ölçüm aşamalarının işlem basamaklarını sıralar.
9. Mikroorganizmalarda hareket ve hareket organellerini açıklar.
10. Mikroorganizmalarda hareket muayene yöntemlerini sıralar.
11. Asılı damla yöntemi ile bakterilerde hareket muayenesi işlem basamaklarını sıralar.
12. Lam lamel arası muayene yöntemi ile bakterilerde hareket muayenesi işlem basamaklarını sıralar.

→ **Kazanım 7:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma amacına ve tekniğine uygun preparat hazırlama, istenilen direkt ve indirekt boyama yöntemleri işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Boyama Yöntemleri

→ **Modülün Süresi:** 40/25 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Preparatı açıklar.
2. Preparat hazırlama aşamalarını sıralar.
3. Fiksasyon tekniklerini sıralar.
4. Boyamanın yapılma amaçlarını açıklar.
5. Boyama yöntemlerini sınıflandırır.
6. Boyama yöntemleri arasındaki farkları açıklar.
7. Boya çözeltilerini sınıflandırır ve sıralar.
8. Direkt boyama yöntemlerinin işlem basamaklarını sıralar.
9. İndirekt boyama yöntemlerini sınıflandırır.
10. İndirekt boyamada kullanılan boya çözeltilerini sıralar.
11. İndirekt boyama yöntemlerinin işlem basamaklarını sıralar.

LABORATUVAR GÜVENLİĞİ VE ANALİZLERE HAZIRLIK DERSİ

Bu derste öğrenciye; laboratuvarında sağlıklı ve güvenli çalışma ortamı sağlama, laboratuvarın ve araç gereçlerin temizliği ile analiz öncesi ve sonrası işlemleri yapma ve çözelti hazırlama ile ilgili bilgilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

→ **Kazanım 1:** İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak laboratuvarında sağlıklı ve güvenli çalışma ortamı sağlar ve laboratuvarında oluşabilecek iş kazalarında ilk yardım yapar.

→ **Modül Adı:** Laboratuvar Güvenliği

→ **Modülün Süresi:** 80/44 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Hijyen ve sanitasyonu açıklar.
2. Kişisel temizlik kurallarını açıklar.
3. Kişisel bakımı tarif eder.
4. Koruyucu malzemeleri sıralar.
5. Kişisel temizlik ve bakım işlemlerini sıralar.
6. Laboratuvarların taşınması gereken fiziki özelliklerini açıklar.
7. Malzeme ve kimyasal madde dolaplarının taşınması gereken özellikleri açıklar.
8. Atık toplama ünitesi hakkında bilgi sahibidir.
9. Laboratuvarında güvenlik önlemlerini sıralar.
10. Kimyasal maddelerle çalışma güvenliğini açıklar.
11. Kimyasalları sınıflandırır.
12. Kimyasal maddeleri etiketleme işlemlerini açıklar.
13. Kimyasal maddelerin depolanması işlemlerini açıklar.
14. Laboratuvarlarda meydana gelebilen acil durumları açıklar.
15. Laboratuvarlarda tehlike durumlarında uygulanacak acil durum prosedürlerini açıklar.
16. İlk yardım ve önemini açıklar.
17. İlk yardımda kullanılan malzemeleri sıralar.
18. Laboratuvarlarda oluşabilecek kaza çeşitlerini sıralar.
19. Laboratuvarında oluşabilecek kesik ve yaralanmalarda ilk yardım işlem basamaklarını sıralar.
20. Laboratuvarında oluşabilecek yanıklarda ilk yardım işlem basamaklarını sıralar.
21. Laboratuvarında oluşabilecek zehirlenmelerde ilk yardım işlem basamaklarını sıralar.

→ **Kazanım 2:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak laboratuvarın ve araç gereçlerin temizliğini sağlar ve sağlar.

→ **Modül Adı:** Laboratuvarında Temizlik

→ **Modülün Süresi:** 40/20 ders saati

→ **Bilgi:**

1. Laboratuvarında temizlik ve önemini açıklar.
2. Ortam temizliği işlemlerini açıklar.
3. Cam malzemelerin temizliğini açıklar.
4. Temizlik çözümlerinin çeşitlerini ve kullanım yerlerini açıklar.

➔ **Kazanım 3:** Kullanılacak yöntemin gerektirdiği analiz öncesi ve sonrası işlemleri yapar, analizlerde hata kaynaklarını önlemeye çalışır.

➔ **Modül Adı:** Analiz Öncesi ve Sonrası İşlemler

➔ **Modülün Süresi:** 40/24 ders saati

➔ **Bilgi:**

1. Laboratuvarda tutulan kayıtları açıklar.
2. Numune kayıt-kabul işlemlerini açıklar.
3. Analiz öncesi hazırlık işlemlerini sıralar.
4. Laboratuvarda kullanılan genel laboratuvar malzemelerini listeler, kullanım amaçlarını açıklar.
5. Analiz sonrası yapılacak işlemleri sıralar.
6. Deney sonuç formlarının doldurulmasını açıklar.
7. Laboratuvar atıklarını sınıflandırır.
8. Laboratuvar çalışmalarında hata kaynaklarını açıklar.
9. Analizlerde hata kaynakları çeşitlerini sınıflandırır.
10. Analizlerde hata kaynakları çeşitlerini açıklar.
11. Analizlerde hata kaynaklarının belirlenmesini açıklar.

➔ **Kazanım 4:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak istenilen derişimlerde çözelti hazırlama, çözelti-leri seyreltme, deriştirme ve çözeltileri ayarlama işlemlerini yapar.

➔ **Modül Adı:** Çözelti Hazırlama

➔ **Modülün Süresi:** 80/56 ders saati

➔ **Bilgi:**

1. Çözeltilerle ilgili terimleri açıklar.
2. Çözeltilerin özelliklerini açıklar.
3. Çözelti çeşitlerini sıralar.
4. Çözeltilerin hazırlanması sırasında yapılan işlemleri açıklar.
5. Çözeltilerin muhafazasını açıklar.
6. Yüzde çözelti hazırlamada hesaplama işlemlerini açıklar.
7. Yüzde çözelti hazırlama işlemlerini sıralar.
8. Molarite ile ilgili terimleri açıklar.
9. Molar derişimde çözelti hazırlamada hesaplama işlemlerini açıklar.
10. Molar derişimde çözelti hazırlama işlemlerini sıralar.
11. Normalite ile ilgili terimleri açıklar.
12. Normal derişimde çözelti hazırlamada hesaplama işlemlerini açıklar.
13. Normal derişimde çözelti hazırlama işlemlerini sıralar.
14. ppm derişimde çözelti hazırlamada hesaplama işlemlerini açıklar.
15. ppm derişimde çözelti hazırlama işlemlerini sıralar.
16. Seyreltme ve deriştirme terimlerini açıklar.
17. Seyreltme hesaplamalarını açıklar.
18. Deriştirme hesaplamalarını açıklar.
19. Çözeltilerin seyreltilmesi işlemlerini sıralar.
20. Çözeltilerin deriştirilmesi işlemlerini sıralar.
21. Çözelti ayarlama kullanılan standart maddeleri sıralar.
22. Çözelti ayarlama işlemlerini sıralar.
23. Faktör hesaplama işlemlerinin yapılışını açıklar.