



**AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**

**MERKEZİ ARAŞTIRMA  
VE  
UYGULAMA LABORATUVARI  
(AHİLAB)**

## ÖNSÖZ

2011 yılında DPT projesi ile kurulan Laboratuvarımız faaliyetlerine 2013 yılında başlamıştır. Laboratuvarımız; Toprak Analiz Laboratuvarı, Kültür-Tabiat Varlıkları Belgeleme ve Analiz Laboratuvarı, Spektroskopik Analiz ve Ölçüm Laboratuvarı, Kromatografik Analiz Laboratuvarı olmak üzere 4 ana bölümlle hizmet vermektedir. Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı gerek bölgesel ihtiyaçlara cevap vermek gerekse Üniversitemiz bünyesinde yürütülen Ar-Ge çalışmalarına destek olmak için var gücü ile çalışmaya devam edecektir.

**Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı Müdürlüğü**

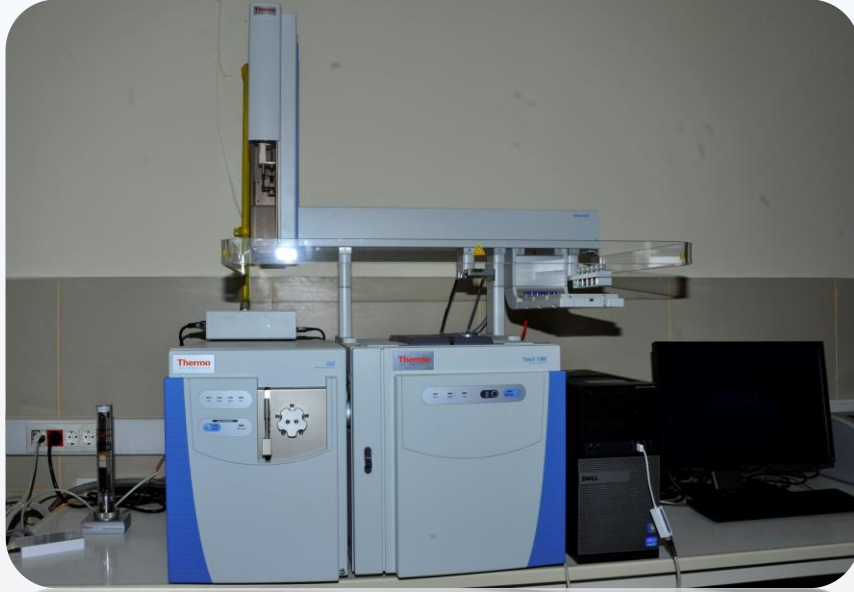
## MİSYON

Araştırma ve geliştirme faaliyetlerini merkezi bir organizasyon çerçevesinde düzenleyerek üniversitedeki bilimsel faaliyetlerin kalitesini daha üst seviyelere taşımak ve bu çerçevede ulusal ve uluslararası düzeyde üniversiteler, araştırma merkezleri, sanayi, kamu kurum ve kuruluşları ile girişimcilerin her türlü ürün, süreç, test, ölçüm ve analiz gereksinimlerini merkezin olanakları ölçüsünde karşılamaktır.

## VİZYON

Misyonumuz doğrultusunda, teknolojiye dayalı alanları, ileri teknoloji araştırmaları ile destekleyerek sanayi ve üniversitelerimizin gelişmesine katkıda bulunmayı hedefler.

# GC/MS (Gaz Kromatografisi - Kütle Spektrometresi)



Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS), kapiler kolondan oluşan gaz kromatografi ünitesi ve kütle spektrometreden meydana gelmektedir. Molekül yapısı sıcaklığa dayanabilen ve uçucu hale geçebilen maddelerin analizlerinin yapılabildiği bir yöntemdir. GC-MS, bir karışımda bulunan moleküllerin ayrıştırılması, tanımlanması ve miktarının belirlenmesi amacı ile kullanılan oldukça etkili bir cihazdır. Karışımı oluşturan moleküllerin kolonla olan etkileşimlerindeki farklılıklardan dolayı kolonu terk etme süreleri değişiklik gösterir. Kolondan ayrılan moleküller değişen sürelerde kütle spektrometresine ulaşır. Burada moleküller iyonize fragmentlere dönüştürülür ve

fragmentlerin oranlarına göre kütle/yük tespiti gerçekleştirilir.

**Uygulama Alanları:** GC-MS, günümüzde hava, toprak ve su analizlerinde (fenol, aldehit tayinleri), tarım ve gıda güvenliği ile ilgili düzenlemelerde (herbisit, pestisit, hidrokarbon tayinleri), ilaç geliştirme ve üretim süreçlerinde, polimer ve petrokimyasal analizlerde (doymuş ve doymamış hidrokarbon tayinleri) hatta gezegenlerin atmosfer bileşenlerinin tanımlanması amacı ile astrokimya alanlarında kullanılmaktadır.

# HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi)



Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC), bir karışımda bulunan bileşenleri ayıran, her bir bileşeni tanımlayan ve bileşenlerin karışım içindeki miktarlarını belirleyen kromatografik bir yöntemdir. Genel olarak metot; sıvı bir örneğin, taşıyıcı sıvı faz yardımı ile kolona aktarılmasına ve kolon-örnek etkileşimine bağlı olarak bileşenlerine ayrıştırılmasına dayanmaktadır. Kolondan farklı zamanlarda ayrılan bileşenlerin, dedektör tarafından tespit edilmesi sayesinde elde edilen veriler, bileşenlerin nitel ve nicel olarak değerlendirilmesine imkan vermektedir. Mevcut sistem; gradient pompa, oto örnekleyici, floresans dedektör, photodiode-array dedektör,

refraktif indeks dedektör, kolon fırını ve degassing ünitesinden oluşmaktadır.

**Uygulama Alanları:** HPLC, kimya ve biyokimya araştırmaları için yaygın şekilde kullanılan bir sistemdir. Kompleks karışımların analizinde, kimyasal bileşiklerin saflaştırılmasında kullanılmaktadır. Ham maddelerin saflık derecelerinin belirlenmesinde, ürün geliştirme süreçlerinin kontrolü ve geliştirilmesinde, son ürün değerlendirme çalışmalarında, ürün stabilitesi veya bozunmasının belirlenmesinde HPLC'den faydalanılmaktadır. HPLC, hava ve su kirliliklerinin analizinde, pestisit seviyesinin belirlenmesinde ve narkotik incelemelerde de kullanılmaktadır.

## GPC (SEC) (JelGeçirgenlik Kromatografisi)



Jel geçirgenlik kromatografisi/boyut ayırım kromatografisi (GPC/SEC), protein, doğal ve sentetik polimerler gibi tüm makromoleküllerin moleküler kütlelerinin ve moleküler kütle dağılımlarının belirlenmesi için kullanılan, oldukça hızlı ve güvenilir bir yöntemdir. Mevcut sistem, otomatik numune ve çözücü aktarma modülü (GPC otomatik örnekleyici, degasser, isokratik pompa, otomatik enjeksiyon bloğu), kolon fırını, ışık saçılım dedektörü (molekül kütlesi

için), kırılma indisi (RI) dedektörü (konsantrasyon için), Viskometre dedektörü (boyut ve yapı için) ve DAD-UV (PDA) dedektöründen oluşmaktadır.

GPC/SEC'te bulunan, küçük, daire şeklinde, gözenekli partiküller içeren kolonlar ile moleküller boyutlarına göre ayrılır. Bu yöntem ile polimer örneklerinin moleküler kütle dağılımı tespit edilebilmekte ve görece moleküler kütleleri belirlenebilmektedir.

# FT-IR / FT-Raman (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektrometresi ve Raman modülü)



Kızılötesi (IR) Spektroskopisi; temel olarak kızılötesi ışığın incelenen madde tarafından soğurulmasına dayanır. FTIR-ATR ünitesi ile absorpsiyon bantlarının dalga boyunda azalma meydana getirilerek daha az emekle ve örnek kalınlığından bağımsız olarak soğurganlığı çok fazla olabilen farklı maddelerin spektrum analizlerine olanak sağlamaktadır. Bu cihaz ile, her türlü katı, sıvı ve gaz numunelerin kalitatif ve kantitatif analizleri yapılabilmektedir. Cihaz orta ve uzak infrared bölgede (7.400 - 375  $\text{cm}^{-1}$ ) çalışmaktadır.

Diğer bir teknik olan Raman Spektroskopisi ise moleküldeki bağların ışığı esnek olmayan şekilde saçmasıyla çalışır. Raman saçılımı ancak titreşim sırasında değişen bağ kutuplaşmasıyla gerçekleşir.

Bu yüzden kızılötesi-aktifliği olmayan moleküller eğer kutuplaşma değişimi gerçekleştirebiliyorlarsa Raman-aktif özellik gösterirler.

Bundan dolayı bu iki spektroskopik yöntem birbirlerini tamamlayıcıdır. Raman cihazı 1064 nm InGaAs laser (max. 2W) kullanmaktadır.

**Kullanım Alanları:** FTIR spektroskopisi, özellikle kimya ve eczacılık alanlarında, malzeme testlerinin kalite kontrol aşamasında, araştırmalarda ve akademik çalışmalarda oldukça sık kullanılmaktadır. Özellikle ATR tekniği polimer, köpük, tekstil, boya, sır gibi kaplama maddelerin analizlerinde oldukça etkindir.

Raman Spektroskopisi, Malzeme bilimi, kimya, doğa bilimleri, jeolojik bilim, değerli maden bilimi, adli tıp, arkeoloji ve sanat alanlarında etkili bir biçimde kullanılmaktadır.



# DXR Raman Mikroskobu (Dispersive Konfokal Raman Mikroskobu)



Raman saçılması sırasında saçılan ışığın enerjisinde molekül ile etkileşen ışığına göre oluşan fazlalık veya azlık ışıkla etkileşen molekülün titreşim enerji düzeyleri arasındaki enerji farkları kadardır. Bu nedenle Raman saçılmasının spektroskopik incelenmesi ile de moleküllerin titreşim enerji düzeyleri hakkında bilgi edinilebilir. Bu tür bir spektroskopik yöntemi Raman spektroskopisi adını alır. Bu yöntemde molekül ile etkileşen ışığın dalgaboyuna göre saçılan ışığın dalga boyunda oluşan farklar ölçülür.

**Cihazın spektral aralığı:**  
532 nm'de  $50\text{-}3500\text{ cm}^{-1}$  ; 780 nm'de  $50\text{-}3400\text{ cm}^{-1}$

**Uygulama Alanı:** Görünür bölgedeki ışık kaynakları ile moleküldeki titreşimleri inceler.



## Floresans Spektrofotometresi



Floresans ve Yapı: En iyi lüminesans  $\pi$  bağları olan moleküllerde dahası düşük enerjili  $\pi \rightarrow \pi^*$  geçişine sahip aromatik halkalı moleküllerde görülür. Fakat bazı heterosiklik aromatik halkalar floresans özelliği göstermezler. Bunlara örnek olarak piridin, furan, pirol ve tiyofen verilebilir. Yapısal Esnemezlik (Rijidite): Yüksek esneklik derecesi olan moleküllerin çarpışma olasılıkları yüksek olduğundan floresans özellikleri düşüktür.

\* Biyolojik ürünlerin analizinde,

\* Eczacılıkta aktif madde miktarı tayininde,

\* Kimyasal ürünlerin aktivitelerinin tayini yapılabilmektedir.

## UV-VIS Spektrometresi



Ultraviyole ve görünür ışık (UV-Vis) absorpsiyon spektroskopisi bir ışın demetinin bir örnekten geçtikten veya bir örnek yüzeyinden yansıtıldıktan sonraki azalmasının ölçülmesidir. Işığın şiddetinin azalması absorplamanın arttığını gösterir. Örneğin derişimi belirli bir dalga boyundaki absorpsiyonunu ölçerek bulunur. UV-Vis spektroskopisi genellikle çözültideki moleküller veya inorganik iyon ve komplekslerin ölçümünde kullanılır. Birçok molekül UV veya Vis dalga boylarını absorplar ve farklı moleküller farklı dalga boylarını absorplarlar. Bir absorpsiyon spektrumu molekülün yapısını gösteren birçok absorplama bantlarından oluşmaktadır.

## AAS (Atomik Absorpsiyon Spektrometre)



Atomik absorpsiyon spektrometri (AAS), elementlerin derişimlerini ölçen bir tekli element tekniğidir. Temel durum atomları hava/asetilen veya azotoksit/asetilen alevi ile üretilmektedir. Ölçülen elemente özel kullanılan oyuklu katot lambasından yayılan ışınım mevcut alevden geçirilerek parçalı katı hal dedektör tarafından ölçülür. Analizi yapılacak örnek aleve gönderilir, örneğin içinde ilgili element mevcutsa, lambadan gelen ışınımı absorplar ve böylece ışınımın şiddeti azalır. Absorplanan ışınım miktarı örneğin içinde bulunan elementin derişimiyle doğrudan bağlantılıdır.

### Uygulama Alanları:

- Su ve Çevre Analizleri
- Jeokimyasal Analizler
- Gıda analizleri
- Metalurjik Analizler

## Flame (Alev Spektrometresi)



Alev Fotometresi, modern teknolojiler kullanarak 5 farklı elementin (Sodyum (Na), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Lityum (Li) ve Baryum (Ba)) kolaylıkla ve hassas bir şekilde ölçülmesini sağlayan yüksek kalite ve yüksek performanslı bir cihazdır.

## Elemental Analiz (CHNS-O)



Merkezimizde kullanmakta olduğumuz Elemental Analiz Cihazı 900 °C'yi bulan sıcaklıkta, 1-3 mg olarak tartılan katı maddelerin yakma yoluyla C,H,N,S ve O element yüzdelerini yüksek hassasiyette tayin edebilmektedir.

Elemental analiz cihazı ile;

- \* Petrokimya Endüstrisi(yağlar ve türevler)
  - \* Endüstriyel Kimya (polimer)
  - \* Çevre (toprak, sediment, su,)
  - \* İlaçlar
  - \* Protein analizi
- gibi homojen olan bütün organik bileşiklerin mikro analizi yapılabilmektedir.

## Sıvı Azot Üretim Ünitesi



Merkezimizde 7 gün 24 saat havadan azot gazını membran sistemi ile ayırmakta ve bu gaz sıkıştırılıp depolama ünitesine gönderecek şekilde sıvı azot üretim sistemimiz mevcuttur. Otomatik üretme ve depolama sistemine sahip ünite saatte 4 lt sıvı azot üretebilmektedir. Burada bulunan kapalı devre, Stirling çevrimi ile çalışan sistem ile gaz yoğuşturularak, sıvı azot üretimi

sağlanmaktadır. Sisteme 200 lt'lik tam yalıtımlı ve basınç güvenliğine sahip bir depo bağlıdır. Depo dolduğunda sistem kendisini otomatik olarak kapatmakta ve sıvı azotu tükettikçe otomatik olarak devreye girip yeniden üretime geçmektedir. Sistem tümü ile otomatik kontrollüdür.



# HPC SİSTEMİ



**Amacı: bilimde, deney ve hesaplamayı birleştiren hesaplamalı bilim gibi yeni metodolojilerin oluşmasını sağlamak.**

**Toplam Rock Bilgisayar: 20 düğüm (480 core)  
Rock Cluster üzerine 64 bit'lik Centos 6.5 kuruludur.  
Ana Bigisayar: 1 (24 core)  
Düğüm Bilgisayar: 19 (456 core)**

## Laserscanner



Laserscanner saniyede 1.000.000 nokta atarak bulunduğu ortamın 3 boyutlu verisini oluşturan bir cihazdır. Totalstation ile benzer şekilde lazer kullanarak bir noktanın x,y,z, verilerini elde etmektedir. Totalstaion'dan farkı, Totalstaion'da nokta alımı kullanıcının kontrolünde

bulunurken, laserscanner bunu kendi yapmaktadır. Topladığı veriler bir nokta bulutu olarak görünür. Bu nokta bulutu verisinden 2D çizimler ve 3D modeller oluşturulmaktadır. Haritacılık, şehir planlama, arkeoloji, mimari vb. bir çok alanda kullanılmaktadır.

## Total Station



GPS'den alınan koordinatlarla ya da serbest olarak oluşturulan yerel bir ağ içerisinde nokta verileri olarak bir mekanın ya da topoğrafyanın sayısallaştırılmasında kullanılmaktadır. Haritacılık, şehir planlama, arkeoloji, mimarlık vb. alanlarda kullanılmaktadır.

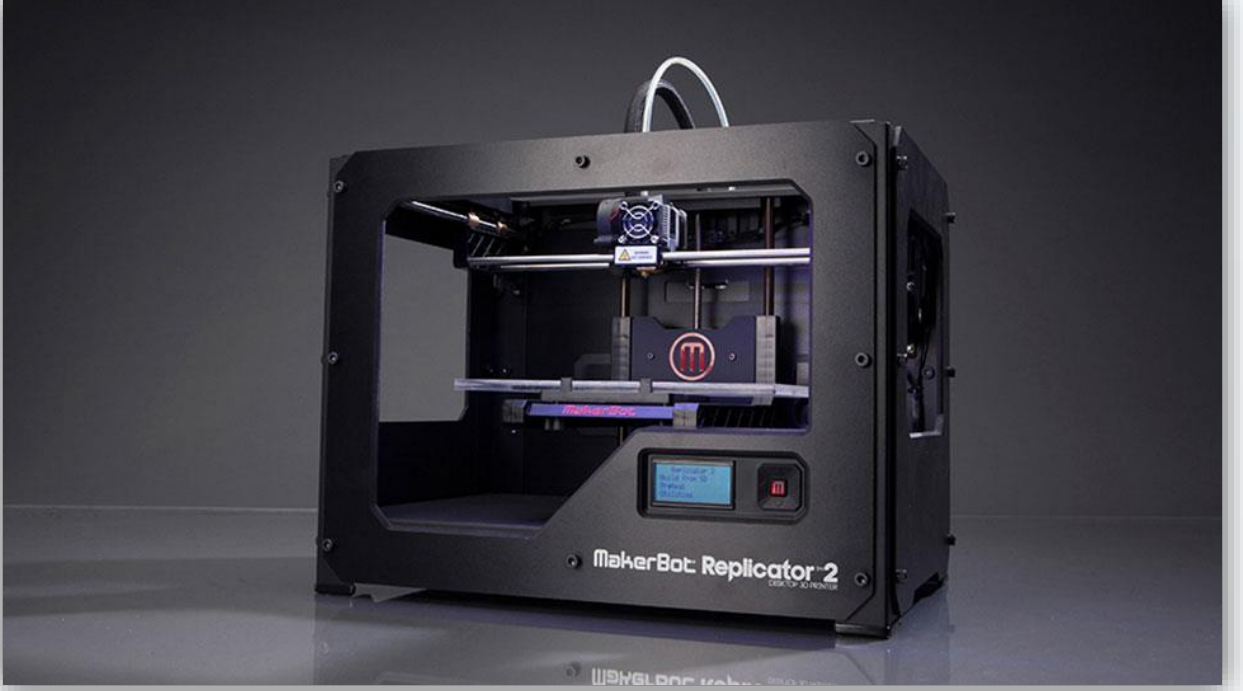
## GPS



Küresel konumlandırma sistemidir. Uydulardan alınan veriler aracılığı ile yeryüzündeki her hangi bir noktanın  $x,y,z$  bilgilerini vermektedir. Özellikle haritacılık, şehir planlığı, arkeoloji, mimarlık vb. alanlarda kullanılmaktadır.



## 3D Yazıcı



**Makerbot Replicator 2, 3D yazıcı ile 3D modelleri oluşturulan obje ve yapıların modelleri yapılmaktadır. STL formatında alınan veriler, PLA filamentler ile oluşturulmaktadır. Tersine mühendislik, tasarım, mimarlık, arkeoloji vb. bir çok farklı alanda kullanılmaktadır.**

**Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yetkilendirilen laboratuvarımızda hem akademisyenlere hem de çiftçilere Kapsam-1 analiz hizmeti sunulmaktadır.**

**KIRŞEHİR YETKİLENDİRME VE DENETİM KOMİSYONU RAPORU**

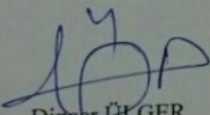
**Rapor No : 2016/2**

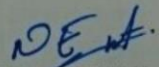
**Rapor Tarihi : 12.05.2016**

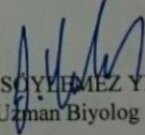
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama bünyesinde yeni kurulan Toprak Analiz Laboratuvarı, toprakta temel analizler kapsamında (kapsam 1) yetki almak için müracaat etmiştir. Bakanlığımızın 2013/1 sayılı Tarımsal Amaçlı Toprak, Bitki ve Sulama Suyu Analiz Laboratuvarlarının Kuruluş Yetki ve Denetim Genelgesine istinaden, yetkilendirme denetimini yapmak üzere komisyonumuz ilgili laboratuvara gelmiştir.

Yapılan inceleme ve denetimde; Ahi Evran Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama Toprak Analiz Laboratuvarının, 2013/1 sayılı Tarımsal Amaçlı Toprak, Bitki ve Sulama Suyu Analiz Laboratuvarlarının Kuruluş Yetki ve Denetim Genelgesi hükümlerine göre kurulduğu görülmüş olup, olumsuz ve uygunsuz bulgulara rastlanılmamıştır. İlgili genelgenin Ek-1'inde gösterilen Kapsam 1 toprakta temel analizler (Bünye-Toprak Reaksiyonu-Kireç-Toplam Tuz-Organik Madde-Alınabilir Fosfor-Alınabilir Potasyum) konusunda yetkilendirilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Komisyon Başkanı  
Ersin ÖGÜLMÜŞ  
TAAED Şube Müdürü

  
Dinçer ÜLGER  
Ziraat Mühendisi

  
Dr. Nurhan MUTLU  
Ziraat Yüksek Mühendisi

  
Dr. Esmâ SÖYYİMEZ YEŞİLÇİMEN  
Uzman Biyolog

2016 yılında Aksaray Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi (ASÜBTAM) ile imzalamış olduğumuz protokol gereği ASÜBTAM bünyesinde verilen analiz hizmetlerinden üniversitemiz personeli indirimli olarak faydalanacaktır. Verilen hizmetler ise;

- DSC Analizi (-80°C & 550°C)
- DTA-TG - Termogravimetrik Analiz (25°C & 1500°C)
- Flash Kromatografi
- GC-FID - Gaz Kromatografisi Flame Ionization Detector
- ICP-MS - İndüktif Eşleştirilmiş Plazma Kütle Spektrometresi
- LC-MS-MS - Sıvı Kromatografisi Kütle Spektrometresi
- QCM - Quartz Crystal Microbalance
- SEM - Taramalı Elektron Mikroskobu
- WD-XRF - Dalga Boyu Dağılımlı X Işını Floresans Spektrometresi
- XRD - X-Işını Kırınımı Tek Kristal Analizi



Adres: Ahi Evran Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı  
Bağbaşı Yerleşkesi Merkez / KIRŞEHİR

Tel: 0386 280 4870 Faks: 0386 280 4878

E-posta: [ahilab@ahievran.edu.tr](mailto:ahilab@ahievran.edu.tr)

Web: <http://ahilab.ahievran.edu.tr>