**KONU 1:**

**Metrolojiye Giriş ve Tarihçe[[1]](#footnote-1)**

Metroloji, ölçüm bilimidir. Amacı, bütün ölçme sistemlerinin temeli olan Uluslararası Birimler Sistemi (SI) ve SI'dan türetilen ölçüm birimlerini tanımlayarak bilim ve teknolojinin kullanımına sunmak ve yapılan bütün ölçümlerin güvenilirliğini ve doğruluğunu sağlamaktır.

Metroloji üç ana faaliyeti kapsar:

1. Uluslararası düzeyde kabul edilmiş ölçüm birimlerinin tanımının yapılması; Uzunluk ölçüm birimi olan metrenin tanımlanması buna bir örnektir.
2. Ölçüm birimlerinin, bilimsel yöntemler kullanılarak laboratuvarlarda gerçekleştirilmesi;

Uzunluk birimi metrenin lazer kullanılarak (yayılan ışınımın dalga boyu ile) elde edilmesi örnek olarak verilebilir.

1. İzlenebilirlik zincirinin, bir ölçümün değeri ve doğruluğunun belirlenmesi, belgelenmesi ve bu bilginin yayılması ile kurulması;

Örneğin, bir atölyede kullanılan kumpas ile birincil seviye uzunluk standardı arasındaki (kalibrasyon sertifikası ile) belgelendirilmiş ilişki.

Metroloji, ölçüm alanı ve belirsizliği ne olursa olsun ölçmenin tüm teorik ve pratik yönlerini kapsar. Günlük yaşantımızda, endüstride ve uluslararası ticarette anahtar rolü oynar. Doğru ve güvenilir ölçümler; çevre, sağlık ve güvenlik ile daha pek çok alanda kritik bir rol oynarken ürün kalitesinin temininde vazgeçilmez bir unsur olarak kendilerini gösterirler.

Metroloji faaliyetleri, temel olarak üç ana grup altında yürütülür:

* 1. Bilimsel metroloji: Ölçüm standartlarının oluşturulması, geliştirilmesi ve muhafazası ile ilgilenir.
  2. Endüstriyel metroloji: Sanayide ve üretimde yapılan ölçüm ve testleri güvence altına alır.
  3. Bunların Yasal metroloji: Ekonomik işlemlerin şeffaflığını etkileyen, tüketicinin korunmasına ve halk sağlığına yönelik ölçümlerle ilgilenir.

Bunların haricinde karşımıza çıkan temel metroloji kavramının uluslararası bir tanımı olmamasına karşın genellikle belli bir alanda en yüksek doğruluk seviyesini ifade eder. Bu nedenle, temel metroloji bilimsel metrolojinin en üst seviyedeki dalı olarak tanımlanabilir.

**Tarihçe:**

Eski Mısır’da, milattan önce (M.Ö.) 3000 yıllarında Firavunların piramitlerini ve tapınaklarını inşa etmekten sorumlu olan mimarları, her dolunayda, kullandıkları uzunluk standartlarını kalibre etmekle görevliydiler. Bu görevi unutan ya da ihmal edenler ölüm cezası ile karşılaşırlardı. Ilk kraliyet uzunluk ölçü birimi olan Kübit (Cubit), tahttaki Firavun’un dirseğinden, elinin orta parmağının ucuna kadar olan mesafe olarak tanımlanmıştı (Şekil 1). Bu ilk ölçü, siyah granit üzerine kazınarak aktarılmış ve bu standart “Royal Cubit” olarak adlandırılmıştı. Oluşturulmuş olan birim standart, inşaat alanındaki işçilere aktarılmak üzere granit ya da tahta kopyalar olarak hazırlanmış ve kopyaları muhafaza etme görevi de mimarların sorumluluğuna verilmişti.

Tarihte, toplumlararası ilişkilerin artmasıyla birlikte özellikle ağırlık ve uzunluk birimlerini karşılaştıracak, bu konuda birliği sağlayacak bir ölçüm sistemine ihtiyaç duyuldu ve bilimsel bir yaklaşım aranmaya başlandı. Referans ağırlık olarak +4 °C’de 1 dm3 suyun ağırlıgı kabul edilerek metrik sistemin temelini oluşturan ilk doğal ve evrensel ifade şekli ortaya çıktı. 18. yüzyıl sonlarında, gelişen endüstriyle evrensel bir uzunluk standardının oluşturulması daha büyük bir önem kazandı. Mart 1790’da Paris’te toplanan “Bilimler Akademisi” (Académie des Sciences) tarafından oluşturulan ulusal komitenin, Dunkirk-Barselona üzerinden geçen meridyenin 1/40.000.000’unu yeni referans uzunluk olarak kabul etmesiyle uzunluk biriminin dünyanın özellikleri üzerinden türetilmesi gerekliliği gündeme geldi. Birimin adı Yunanca “METRON”dan alınan “METRE” olarak kabul edildi. 1793’te yapımına karar verilen “ilk metre prototipi” Paris’li mühendis Étienne Lenoir tarafından (25 x 40,5) mm kesite sahip pirinç çubuk olarak yapıldı. 1798’de Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Komitesi (CIPM) tarafından meridyen ölçümleri teyit edildi. Bugünkü Uluslararası Birimler Sisteminin (SI) öncüsü olan Ondalık Metrik Sistem, 22 Haziran 1799 tarihinde Paris’te, metre ve kilogramı temsil eden platin iki standardın oluşturulması ile kuruldu [2]. Platinden yapılmış kilogram ve metre standartları Fransa’nın ulusal arşivine törenle yerleştirilerek, bir kanunla “tanımlayıcı referans standart” olarak kabul edildi. Bu standartlar, arşivde saklandıkları için Arşiv Metre ve Arşiv Kilogram olarak anılırlar. 1837’de kabul edilen “Ölçüler ve Ağırlıklar Kanunu” ancak 1840’ta etkisini gösterdi ve uzunluk ölçüleri için metrenin tek geçerli birim olduğu açıklandı. Bundan sonra geçen 30 yıl içinde üretilen 25 adet metre prototipi bazı ülkelere de dağıtıldı.

Osmanlı döneminde metrik sisteme geçiş süreci, Sultan Abdülaziz döneminde, 1869 tarihli bir hatt-ı humayun ve kanunnameyle başladı. Bu kanunname ile uzunluk birimi olarak metre, ağırlık birimi olarak da gram kabul edildi. Ancak eski ölçülere uygun bir adlandırma kaygısıyla metre için “zira-ı a'şarî”, gram için ise “dirhem-i aşarî” deyimi kullanıldı. Sultan Abdülaziz ilk Ölçüler Kanunu’nun Mart 1870'den itibaren geçerli olacağı ve halkın Mart 1873’e kadar eski ve yeni birimleri birlikte kullanabileceği ancak bu tarihten sonra eski birimlerin bütünüyle yasaklanacağı açıklamasına rağmen, kanun ancak II. Abdülhamit döneminde 1883 yılında uygulanmaya başlandı. Metrik ağırlıklara bu tarihten itibaren damga vurulmaya başlandı. Ancak 1895'te eski birimlere tekrar dönüldü.

19. yüzyılın ortalarında, özellikle dünya çapındaki ilk endüstriyel fuarlar sırasında, evrensel bir ölçüm sistemine olan ihtiyaç belirgin bir biçimde ortaya çıktı. 1875 yılında, Paris’te metre ile ilgili diplomatik bir konferans düzenlenerek, aralarında Osmanlı Devleti’nin de bulunduğu 17 devlet tarafından diplomatik bir antlaşma olan “Metre Konvansiyonu” imzalandı.

Metrolojiyle ilgili en önemli teknik gelişme ise 1960’larda Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesinde başlatıldı. Ölçüm doğruluğuna duyulan ihtiyaç doğrultusunda ülkemizde metroloji alanında faaliyet gösteren ilk laboratuvar Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesinde 1962 yılında kuruldu.

1980’e kadar gerek Türk Silahlı Kuvvetleri’nin gerekse özel sektörün metroloji alanında ihtiyaçlarına yönelik yatırımlar yapılamadı. Başbakanlık, seksenli yılların başında “kamu ve özel sektörün ihtiyaçlarına topluca cevap verecek, birincil düzeyde ve ulusal ölçekte bir metroloji merkezi”nin kurulmasına karar vererek, fizibilite çalışmalarını yürütmek üzere Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’nu (TÜBITAK) görevlendirdi. Ilk çalışmalara 1982’de başlandı[8]. Konuyla ilgili kişi ve kurumların fizibilite çalışmalarına onay vermesiyle ilk laboratuvarlar TÜBITAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) bünyesinde Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi ismiyle kuruldu. Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi 11 Ocak 1992’de TÜBITAK MAM bünyesinde enstitü statüsüne dönüştürülerek Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) adını aldı. UME yönetmeliğiyle ilgili yasa 8 Ocak 1998’de Resmi Gazete’de yayınlandı [9]. Bugün TÜBITAK UME, ülkemizde “Yaşam kalitesinin ve ülkemizin rekabet gücünün artmasına katkıda bulunmak amacıyla ölçüm bilimi alanında araştırma geliştirme çalışmaları yaparak, ölçüm birligi ve güvenilirliğini sağlamak, bu doğrultuda uluslararası kabul gören referans ölçüm standartları ve teknikleri oluşturmak, geliştirmek, muhafaza etmek ve yaygınlaştırmak” misyonuyla çalışmalarını sürdürmektedir. 54 numaralı kütle prototipi Ulusal Kütle Skalası’nın oluşturulmasında kullanılmaktadır.

4 Temmuz 2007’de Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Standartlar ve Ölçüler Genel Müdürlüğü tarafından TÜBITAK UME’ye teslim edilen ulusal metre prototipi ise 1981’den beri yalnızca tarihi bir değere sahiptir. Günümüzde uzunluk birimi metre, TÜBITAK UME’de He-Ne lazerler kullanılarak, ışığın dalga boyu cinsinden nano düzeyde gerçekleştirilmektedir.

1. Bu bölümde verilenler TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü tarafından hazırlanan “METROLOJİ” kitabından alınmıştır. [↑](#footnote-ref-1)