



AHLÂK ÇALIŞMALARI VE AHLÂK FELSEFESİ DERGİSİ

**Cilt** Vol. 3 **Sayı** No. 1

**Yayın Tarihi / Publication Date**

Eylül / September, 2023

Yazıların sorumluluğu yazarlara aittir.

CC BY-NC-ND 4.0

## **Makale**

Onur Kabil

Bilimde İtibar Hırsına Bir Örnek: Yağ Damlası Deneyi / 3

## Bilimde İtibar Hırsına Bir Örnek: Yağ Damlası Deneyi

Onur Kabil<sup>1</sup>

**Öz:** Robert A. Millikan'a 1923 yılında Nobel Ödülü getiren yağ damlası deneyi iki tartışmayı doğurur. Birincisi, Millikan'ın, benimsediği varsayımlara uygun olmayan verileri göz ardı ederek manipüle ettiği iddiası, diğeri de danışmanlığını yaptığı doktora öğrencisi Harvey Fletcher'in adını, deneyde önemli katkıları olduğu halde Nobel Ödülü getiren makaleye yazmamasıdır. Bu yazıda ikinci tartışma üzerinde durulacaktır. Millikan'ın uzun süredir ödül ve itibar peşinde koşan bir bilim insanı olarak, kendisine şöhret getireceğini tahmin ettiği bir çalışmayı tek başına üstlenmek istediği anlaşılmaktadır. Oysa Fletcher'in ölümünden sonra yayımlanan otobiyografik yazısında yazdıklarıyla, Millikan'ın *Otobiyografi*'sinde anlattıkları arasındaki farklılıklar, yağ damlası deneyinin sadece Millikan'a ait olduğu konusunda şüphe uyandırmaktadır. İki bilim insanının deney süreci hakkında anlattıkları öyküler iki noktada farklılaşır. Bu farklardan ilki, deneyde su yerine yağ kullanılması fikrinin kime ait olduğuyla ilgilidir. İkinci ayrılık ise deney düzeneğinin siparişinin ne zaman yapıldığıdır. Bu noktalar ve Fletcher'in deney süreci hakkındaki diğer bilgilendirmeleri, kendi yazdığı otobiyografinin özellikle ölümünden sonra yayımlanması konusundaki ısrarı ile birlikte düşünüldüğünde yağ damlası deneyinin "Millikan-Fletcher deneyi" olarak anılması gerektiği, Fletcher'a hak ettiği itibarın verilmesi açısından önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Yağ Damlası deneyi, Nobel Ödülü, Robert Millikan, Harvey Fletcher.

### An Example of the Ambition for Reputation in Science: The Oil Drop Experiment

**Abstract:** The oil drop experiment that brought Robert A. Millikan the Nobel Prize in 1923 has given rise to two controversial topics. One is the allegation that Millikan manipulated data that did not conform to his assumptions, and the other is that he did not include the name of his PhD student, Harvey Fletcher, in the Nobel Prize-awarded paper even though Fletcher had made essential contributions to the experiment. This article focuses on the second controversy. It seems that Millikan, as a scientist chasing the award and reputation for a long time, wanted to appropriate the work that he predicted would bring him the reputation. However, the discrepancies between what Fletcher wrote in his posthumously published autobiography and Millikan's account in his *Autobiography* cast doubt on that that the oil drop experiment was merely Millikan's. The two scientists' narratives about the experimentation process differ in two points. The first is about whose idea it was to use oil instead of water in the experiment. The second is about the date the experimental setup was ordered. When these points and Fletcher's additional information about the experiment process are considered together with his insistence on the posthumous publication of his autobiography, the oil drop experiment must be referred to as the "Millikan-Fletcher experiment" to give Fletcher the credit he deserves.

**Keywords:** Oil Drop Experiment, Nobel Prize, Robert Millikan, Harvey Fletcher.



DOI: 10.5281/zenodo.8083384  
ahlak dergisi, 2023



Başvuru: 21.03.2023  
Kabul: 11.04.2023

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Sakarya Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Felsefe Bölümü, okabil@sakarya.edu.tr  
ORCID: 0000-0001-7545-7994

## Giriş

Temel elektrik yükünün değerini ölçtüğü yağ damlası deneyiyle 1923 yılında Nobel Ödülüne layık görülen Amerikalı deneysel fizikçi Robert Millikan'ın (1868-1953) sahip olduğu şöhretin önemli bir kısmı aldığı ödülünden değil, öğrencisi ve arkadaşı Harvey Fletcher (1884-1981) ile olan ilişkisinden ve Gerard Holton'ın keşfettiği laboratuvar defterindeki notlardan gelir. Holton'a (1978) göre altmış günlük deney süresinde Millikan tüm verilere yer verdiğini iddia etmesine karşın hepsini dikkate almamıştır. Gerçekten de özel not defterinde 175 damla üzerinde çalıştığı, buna karşın raporunda sadece 58 damla üzerinde yapılan ölçüm sonuçlarına yer verdiği görülür (Goodstein, 2001, s. 55). Bu nedenle Millikan'ın, kendi varsayımlarına uymadığı için verileri göz ardı edip etmediği birçok düşünür ve bilim insanı tarafından tartışılmıştır. Burada ele alacağımız mevzu ise birincisiyle ilgilidir: Yağ damlası deneyiyle ortaya konulan temel elektrik yükü keşfi, kabul edildiği üzere Millikan'a mı yoksa öğrencisi Fletcher'a mı aittir? Göstereceğimiz gibi, bu keşfin sadece Millikan'a ait olduğundan şüphe etmek için bazı gerekçeler vardır. Fletcher'ın yaptığı önemli katkıların, temel elektrik yükünün değerinin bulunmasının iki kişilik bir keşif olarak görülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Yakın dostu Mark B. Gardner'a ölümünden sonra yayınlaması için teslim ettiği otobiyografik yazısında Fletcher, yağ damlası deneyi sürecinde olanlarla, daha doğrusu bu deneye olan katkılarıyla ilgili çarpıcı bilgiler verir. Gardner'ın, onun 1981'deki ölümünden bir sene sonra, 1982'de *Physics Today*'de yayımlattığı bu kısa otobiyografide yazılanlar, Millikan'ın anlattığı öyküyle farklılıklar taşımaktadır.

Bilim tarihinin en iyilerinden birisi olarak kabul edilen ve elde edilen sonuçla Nobel Ödülüne layık görülen bir deney sürecinde vuku bulan danışman-öğrenci ilişkisi, Millikan ve Fletcher arasında geçenler incelemeye değerdir. Fletcher'ın ölümünden sonra yayımlanan yazısında aktardıkları, Millikan'ın anlattıklarıyla uyumsuzluk göstermekte, bu da bu deney ile ilgili bazı soru işaretleri doğurmaktadır. Fletcher'ın yazısı dikkate alındığında, "yağ damlası deneyi" adıyla anılan bu deneyle ilgili şu sorular ortaya çıkmaktadır:

1. Yağ damlası deneyinde yağ kullanma fikri kimindir?
2. Deneyde kullanılan düzeneğin tasarımı ne zaman yapılmış ve imalatını Millikan teknisyene ne zaman sipariş etmiştir?
3. En nihayetinde deney, geleneksel olarak kabul edildiği gibi Millikan'a mı aittir yoksa öğrencisi Fletcher'a mı?

Goodstein, kendisine şöhret getireceğini anlayan Millikan'ın, yağ damlası deneyine tek başına sahip çıkmak istediğini ve öğrencisine yanlış davrandığını ileri sürer (Goodstein, 2001, s. 55). Resnik (1998), yağ damlası fikrini Fletcher'ın önerdiğini (s. 68) ve Millikan'ın, Fletcher'ın deneydeki katkısını kabul etmeyerek hak ettiği itibarı vermediğini ima eder (s. 94). Johnson, Fletcher'ın otobiyografisinden "Millikan'ın ıssız bir adada, hatta ülkeler arası bir uçuşta yanınızda olmasını isteyeceğiniz biri olmadığı, [k]ibirli ve hatta biraz bağınaz olabileceği" sonucunun çıkarılabileceğini söyler ancak "Millikan, öğrencisine karşı daha cömert davranabilirdi" (Johnson, 2008, s. 155) diye ekler. Johnson, Millikan'ın, öğrencisine karşı daha cömert olabileceği konusunda haklıyken, Fletcher'ın, Millikan'a yönelik Johnson'ın anladığı tarzda bir tablo çizmediği açıktır. Tam tersine ona son derece minnettar olduğu ve hocasının itibarını zedelememek istediği fark edilmektedir. Bu düşüncelerine gerekçe vermeyen söz konusu yazarların aksine, konuyu daha ayrıntılı ele alan Perry (2007), Fletcher'ın otobiyografisinde anlattıklarının makul olduğunu çünkü Millikan'ın, yazılarında Fletcher'ın adını andığını ve Begeman ile çalışmayı bırakıp onunla çalışmaya başlamasının deneye olan katkısının önemli bir göstergesi olduğunu belirtir (Perry, 2007, ss. 57-58). Sonrasında her iki bilim insanının da otobiyografilerini ileri yaşta yazdıkları için ayrıntıları hatırlamayabileceklerine dikkat çekerek, ikilinin arasındaki samimiyetin yıllarca sürmesine odaklanır ve aralarında herhangi bir dargınlık olmadığını göstermeye koyulur. Klassen her iki öykünün de belirsizlikler içerdiğini söyleyerek, nihai karar verirken tedbirli olunması gerektiğini vurgular ama Fletcher'ın deneydeki rolünün azımsanmayacak derecede fazla olduğunu da ekler (Klassen, 2009, s. 598, 601).

Bu yazıda da Fletcher'ın öyküsünün doğruluğunun daha olası olduğu, dolayısıyla ortada etik bir ihlal olduğu savunulmaktadır. Bu sav için ilk makul gerekçe bazı yazarlar tarafından da vurgulandığı üzere, Fletcher'ın, otobiyografisini hocasının ve kendisinin ölümünden sonra yayımlatma konusundaki vasiyetidir. İkinci olarak, Fletcher'ın kendisinin de dikkat çektiği gibi, Millikan'ın, Fletcher'ın deneye olan katkılarını belirttiği kendi ifadeleri Fletcher'ın deneydeki rolünün asli olduğunu göstermektedir. Yazarlar tarafından vurgulanmayan üçüncü bir gerekçe ise birbirleriyle uyuşmaz iki öyküdeki ortak bir noktaya, deneyde yağ kullanma fikrinin akla gelişi ile deney düzeneğinin sipariş edilerek deneye başlanması arasındaki süreye odaklanır. Her iki öyküde de oldukça kısa olduğu görülen bu sürenin, Fletcher'ın anlatısını daha makul kıldığı söylenebilir.

### **Soru 1: Deneyde yağ kullanma fikri kimindir?**

1900'lerin başları elektriğin atomik yapısının şüpheyle karşılandığı, daha doğru bir deyişle atom kuramının henüz her yerde kabul edilmediği, dolayısıyla elektrik yükünün kuantize olup olmadığının bilinmediği zamanlardır. J. J. Thomson'un katot ışınlarıyla ilgili çalışması elektronların varlığına yönelik bir kanıt ortaya koymuş ancak bu bulgu, henüz geniş bir kabul görmemiştir. Sözelimi Avusturya'da, Viyana Üniversitesinde Felix Ehrenhaft, Millikan ve Fletcher'ın üzerinde çalıştığı deneyin benzerini ve kimilerine göre çok daha hassasını yaptığı halde, elde ettiği verilere dayanarak elektrik yükünün kuantize olmadığını, yani temel elektrik yükü diye bir şeyden söz edilemeyeceğini iddia eder. Öte yandan yağ damlası deneyi, yükün kuantize olduğunu gösteren, dolayısıyla atom altı parçacıkların varlığına ilişkin temel kanıt sağlayan ve bu nedenle ortaya koyduğu sonuç ile kuantum kuramına giden yolda kritik bir deneydir.<sup>2</sup>

Yağ damlası deneyi başlarda Millikan ve öğrencisi Louis Begeman'ın üzerinde çalıştıkları bir deneydir ve fizik biliminin en önemli ve en güzel deneylerinden bir tanesi olarak kabul edilir (ör: Johnson, 2008). Üniversitelerde de öğrencilere bir fizik deneyinin nasıl yapılacağını göstermek için sıklıkla anılan ve tekrar edilmeye çalışılan bir deney olarak karşımıza çıkar (ör: Klassen, 2009). Bununla birlikte kontrol altına alınması gereken değişkenlerin sayısı çok fazla olduğu için deneyi yapmak oldukça güçtür. Deneyin seyrini değiştirerek başarıya ulaşmasını sağlayacak derecede kritik öneme sahip olan şey ise ne türden maddenin kullanılması gerektiğiyle ilgilidir. Başka bir deyişle temel sorun, ölçüm yapmaya izin verecek derecede uzun süre havada asılı kalabilen bir madde belirlemek ve bu maddenin damlalarını kullanmaktır. Her ne kadar deney bugün "yağ damlası deneyi" adıyla anılsa da, başlarda yağın kullanılması gerektiği hemen akla gelmemiştir. Millikan ve Begeman'ın 1909 yılında kullandıkları madde su ve alkoldür. Bu sıvılar ise deneyin önünde büyük bir engeldir çünkü püskürtücüden çıkarak plakalar arasında düşen su damlaları havada sadece birkaç saniye asılı kalmakta, daha sonra hemen buharlaşarak yok olmaktadır. Bu durum da onları gözlemlemeyi ve veri elde etmeyi çok güç hale getirmektedir. İkili, bu

---

<sup>2</sup> Bu deneyde bir püskürtücüden kapalı bir bölmeye yağ damlaları gönderilir. Yağ damlaları aşağıda bulunan küçük bir delikten, bir kondensatörün plakaları arasına düşerler. Sonra elektromanyetik bir kapak yardımıyla bölme ile kondensatörün ilişkisi kesilir. Böylelikle etrafı tamamen çevrili bir hava alanı yaratılmış olur. Bu arada yağ damlalarını gözlemlemek için kısa odaklı bir teleskop kullanılır ve görüşü kolaylaştırmak için kondensatör bir ışık kaynağıyla aydınlatılır. Yağ damlaları yerçekiminin etkisiyle alttaki plakaya düşmeden önce bir batarya yardımıyla plakalar arasında bir elektrik akımı yaratılır. Negatif yüklü parçacık elektrik alanı tarafından üstteki plakaya doğru çekilir. Bu plakaya çarpmadan önce bir şalter ile akım kesilir ve damlanın salt yerçekimi altında düşme süresi hesaplanır. Sonra elektrik alanı açıkken damlanın bu alanın etkisinde yukarı çıkma süresi ölçülür. Bu sürelerin çok sayıda ölçümü ile elektrik yükünün değeri hesaplanır.

nedenle uzun süre su damlacıklarının buharlaşmasını önlemenin yollarını aramışlardır. Millikan, *Otobiyografi*'sinde yağ damlaları kullanma fikrinin Eylül 1909'da Kanada'nın Winnipeg şehrinde deney sonuçlarını sunduğu bir toplantıdan dönerken trende aniden aklına geldiğini belirtir:

Bu toplantıdan Chicago'ya dönerken vagonun penceresinden Manitoba'nın düzlüklerine baktım ve aniden kendi kendime şöyle dedim: "İnsanoğlu son üç yüz yılını neredeyse hiç buharlaşmayan bir yağlayıcı elde etmek amacıyla saat yağlarının geliştirilmesine harcamışken, su damlacıklarının buharlaşmasını bu kadar kaba bir şekilde ortadan kaldırmaya çalışmakla ne büyük bir aptallık ediyorum. (Millikan, 2020[1950], ss. 114-115)

Fletcher'in anlattığı hikâye ise başkadır. Fletcher, Chicago'da doktora kabulünden sonra 1909 yılının Aralık ayında bir gün Ryerson Laboratuvarında doktora öğrencisi Begeman ile çalışan Millikan'ın yanına giderek doktora tezi için kendisine bir konu önermesini ister. Millikan ve Begeman o esnada elektrik yükünü ölçmek için tasarladıkları düzeneği Fletcher'a göstererek, çalıştıkları konu hakkında bilgi verirler. Fletcher'in aktardığına göre bu görüşmede ne türde bir buharlaşmayan madde kullanabilecekleri konusunda fikir alışverişinde bulunurlar. Fletcher yağ kullanılmasını önerir ve hatta görüşmenin sonrasında Millikan Fletcher'a konuştukları maddelerden buharlaşmayan bir tanesini denemesini ve tezinin de bu konu olacağını söyler:

Bu zorluğun üstesinden gelmenin yollarını tartıştık ve sanırım hepimiz, yeterince küçültebileceğimiz ve kontrol edebilirsek buharlaşmayacak bir damlacığımız olması gerektiği konusunda hemfikir olduk. Cıva, yağ ve başka iki, üç madde önerildi. Böyle bir tartışmada, kimin neyi önerdiğinden emin olmak oldukça zordur. Elde edilmesi ve işlenmesi kolay olduğu için yağ önerdiğim izlenimiyle oradan ayrıldım. Ancak Millikan, anılarında bu görüşmeden önce bunu düşündüğünü söylüyor. Elbette buna evet ya da hayır diyemem ama bu görüşmeden sonra neler olduğunu gayet iyi biliyorum. (Fletcher, 1982, s. 44)

Görüleceği üzere, Fletcher'in "Elbette buna evet ya da hayır diyemem" ve "Böyle bir tartışmada, kimin neyi önerdiğinden emin olmak oldukça zordur" gibi ifadeleri hocasını yalancılıkla suçlamaktan imtina ettiğini göstermektedir (krş. Perry, 2007, s. 57). Bu durum, dediklerinin inandırıcılığını da artırmaktadır. Fletcher hevesli bir öğrenci olarak Millikan ve

Begeman ile yaptığı görüşmeden hemen sonra işe koyulur. İkilinin kullandıkları düzeneğe biraz daha karmaşık olduğu için Fletcher daha teferruatlısını hazırlamadan evvel basit bir düzeneğe tasarlamaya karar verir. Hemen saat yağı ve püskürtücü temin ederek, önce önünde iki mercek bulunan bir ark lambası kurar ve bununla parlak bir ışık demeti elde eder. Yakındaki dükkândan yaklaşık 3 mm kalınlığında pirinç levhalar alarak bunlardan 20 cm çapında iki dairesel plaka keser. Her birinin üzerine bir gövde lehimleyerek bir laboratuvar standına kelepçeler. Daha sonra üst plakanın ortasına küçük bir delik açarak plakaları birbirinden yaklaşık 2 cm arayla yatay olarak yerleştirir. Işık ile plakalar arasına büyük bir karton koyarak bu kartonda ışık demetinin geçmesine izin verecek büyüklükte bir delik açar. Bir ölçek ile teleskoptan oluşan ve dikey düzlemde küçük uzaklıkları ölçmeye yarayan bir alet olan katetometreyi plakalardan yaklaşık 1 metre uzağa yerleştirir. Plakanın üstünden yağ püskürtür. Fletcher ışığın, bu yağ damlalarını minik yıldızlar gibi gösterdiğini söyler. Küçük damlaların havada asılı kaldıklarını görür. Damlaların elektrik alanı içerisinde yük kazanıp kazanmayacaklarını öğrenmek için sabırsızlanarak düzeneğe 1000 voltluk batarya bağlar. Üstelik tüm bunları aynı gün içerisinde bitirir ve ertesi gün damlaları plakalar arasında yarattığı elektrik alanına maruz bırakır:

Teleskoptan baktığımda, delikten geçen küçük yağ damlacıklarını görebiliyordum. Yine sürekli zıplayan güzel yıldızlar gördüm. Şalteri açar açmaz bazıları yavaşça yukarı çıkıp, bazıları hızlıca aşağı indi. Bazılarının negatif, bazılarının da pozitif yük kazandıklarını anladığımda neredeyse çığlık atmak üzereydim. Elektrik alanını doğru zamanda kapatıp açarak, seçilen bir damlacık uzun süre görüş alanında tutulabiliyordu. Hemen Millikan'ı bulmaya gittim ama bulamayınca günün geri kalanını bu yağ damlacıklarıyla oynayarak geçirdim ve gün bitmeden oldukça makul bir  $e$  değeri hesapladım. Ertesi gün onu [Millikan'ı] buldum. Çalışan bir düzeneğim olduğunu öğrenince çok şaşırdı. Laboratuvara geldi, teleskoptan baktı, daha önce gördüğüm ve yukarıda tarif ettiğim aynı güzel görüntüyü, oradan oraya zıplayan yıldızları gördü. Özellikle elektrik alanını açtıktan sonra daha çok heyecanlandı. Biraz daha seyrettikten sonra bu yöntemle  $e$ 'nin isabetli bir değerini elde edebileceğimizden emin olmuştu. (Fletcher, 1982, s. 46)



**Soru 2: Deneyde kullanılan düzeneğin tasarımı ne zaman yapılmış ve imalatı teknisyene ne zaman sipariş edilmiştir?**

Fletcher'ın çok kısa süredeki bu başarısından etkilenen Millikan, Begeman ile çalışmayı bırakarak Fletcher ile çalışmaya başlar. Hemen Millikan ile beraber düzeneğin yeni bir tasarımını yapmaya karar verirler ki bu tasarım Şekil-1'dekine denk düşer. Plakaları daha düzgün hale getirmeye ve hava akımını önlemek için plakalar arasındaki havayı tamamen yalıtmayı düşünürler. Yüksek düzeyde iyonlaşma sağlamak için radyum ve x-ışını kaynağı edinirler. Fletcher'ın aktardığına göre Millikan, üniversitede yer alan fizik atölyesindeki teknisyeni arayarak bu tasarımı yapmasını ister. Öte yandan Millikan'ın yeni düzeneğin imalatı hakkında anlattıkları ise yine farklıdır. Söylediğine göre yeni tasarımın siparişini, Kanada'dan Chicago'ya döner dönmez, yani Eylül ayında teknisyene verdiğini belirtir:

Derhal atölyeye gittim ve teknisyene bana yaklaşık 22 cm (10 inç) çapında ve plakaların dış kenarlarına yakın yerleştirilmiş üç kuvars kol (neredeyse kusursuz yalıtkanlardır) ile birbirlerinden 16 mm (.64 inç) mesafeyle ayrılmış iki dairesel pirinç levhadan oluşan bir hava kondansatörü yaptırdım. Üst plakanın merkezinde bir püskürtücü ile bu plakanın üstüne püskürtülen yağ damlalarının 10,000 voltluk bataryamın kutup başlarının istendiği zaman bağlanabileceği plakalar arasındaki boşluğa geçebilecekleri yarım milimetrelilik birkaç küçük delik açıldı. Plakalar arasındaki hava, tüm kondansatörün etrafına esnek bir ince ebonit bandı sarılarak durgun tutuldu. (Millikan, 2020[1950], ss. 116-117)

Millikan'ın, 1909 yılının Eylül ayında Kanada'dan döner dönmez yeni düzeneğin siparişini teknisyene verdiği iddiasının doğru olması düşük bir olasılıktır. Fletcher'ın Millikan ile tez hakkındaki ilk toplantısı zaten Aralık 1909'dur. Bu tarihte Fletcher'a Begeman ile kullandıkları düzeneği tanıtmış ve su dışında bir madde bulması için onu teşvik ederek doktora tez konusu önermiştir. Başka bir deyişle Millikan ile Fletcher Aralık 1909'dan itibaren birlikte çalışmaya başlamışlardır. Nitekim Millikan'ın ilk makedeki "Bay Harvey Fletcher ve ben, Aralık ve mayıs ayları arasında... başlangıç yükleri 1-150 arasında değişen ve yağ, cıva ve gliserin gibi çeşitli maddeler üzerinde bulunan bir ila iki yüz damla üzerinde çalıştık" (Millikan, 1910, s. 440) sözleri bu tespiti doğrulamaktadır. Eğer sipariş Eylül ayında verilmiş olsaydı, bu durumda Millikan'ın hevesli ve heyecanlı bir bilim insanı olarak yağ damlalarıyla deney yapmaya çoktan, Fletcher ile görüşmesinden önce başlamış olması gerekirdi.

Bu husus bir önceki soruyla ilgili bir noktaya da dikkat çeker. Dikkat edilirse gerek Millikan'ın öyküsünde gerekse Fletcher'ın öyküsünde yağ kullanma fikriyle yağı deneyde test etme pratiği arasındaki süre çok kısadır. Öykünün Fletcher versiyonunda Fletcher yağ fikrini önerdikten hemen sonra basit bir düzenek kurmuş ve elektrik yükünün ölçümünü yapmaya başlamıştır. Keza öykünün Millikan versiyonunda da trendeyken aklına yağ kullanma fikri gelen Millikan, soluğu teknisyenin yanında alarak yeni tasarımın siparişini vermiştir. Yağ kullanma fikriyle yağı deneyde kullanma arasındaki sürenin bu kadar kısa olmasının tek nedeni, her ikisinin de yeni bir buluş yapma umuduyla son derece heyecanlı olmalarıdır. Klassen'in de sezdiği gibi Millikan'ın Winnipeg'den Chicago'ya dönüşünde yağ kullanma fikrinin aklına gelip Aralık ayına kadar bir şey yapmaması oldukça tuhaftır (Klassen, 2009, s. 598). Eğer Millikan'a yağ kullanma fikri Kanada'dan Chicago'ya dönerken geldiyse, bu durumda Eylül ayından Aralığa kadar neden deneyi yağ damlalarını kullanarak yapmaya başlamadığı merak konusudur.

### **Soru 3: Yağ Damlası Deneyi Kimindir?**

Millikan ve Fletcher bir süre deney üstünde çalıştıktan sonra elektrik yükünün anlamlı bir değerine ulaşırlar. Laboratuvara basın çağrılır ve deneyin bir sunumunu yaparlar. Bu büyük buluşun yankıları tüm gazetelerde yer almaya başlar. Fletcher, adının gazetelerde Millikan ile beraber anıldığını söylerken haklıdır. Sözelimi 25 Mayıs 1910 tarihinde *San Francisco Call* gazetesi şöyle yazar: "Prof. Millikan üniversitenin *Sigma Xi* topluluğu önünde deneyinin sonuçlarını ilan etti. Kendisi ve Prof. Harvey Fletcher tarafından gerçekleştirilen çalışmanın uzunca süredir savunulan ancak şu ana dek ispatlanmamış kuramları ispatladığını açıkladı."<sup>3</sup> Yine, aralarında önemli kişilerin de olduğu birçok kimse laboratuvara gelerek deneye tanık olma ve sonuçları hakkında bilgi alma şansına sahip olurlar. Fletcher, misafirler arasında *General Elektrik*'ten elektronlara inanmayan Charles Steinmetz'in de olduğunu söyler. Yağ damlalarını gözlemleyen Steinmetz, Fletcher'ın elini sıktıktan sonra "Böyle bir şeye asla inanmazdım" diye söylenerek laboratuvardan çıkar. Kısacası elektronların varlığına yönelik önemli bir kanıt ulaşıldığı için deneyin büyük ilgi ve merak uyandırdığı açıktır.

Böyle bir atmosferde Fletcher'ın ilk aklına gelen şey, bu buluşun kimin olduğudur? Millikan'ın Aralık 1909'da söz verdiği gibi bu buluş, Fletcher'ın tezi mi olacaktır yoksa Millikan bu

---

<sup>3</sup> *San Francisco Call*, Vol. 107, No.176, 25 Mayıs 1910. Fletcher'ın adının geçtiği diğer haberler şu gazetelerde bulunabilir: *San Diego Union and Daily Bee*, 6 Haziran 1910; *San Jose Mercury*, 79 (10), 10 Temmuz 1910; *Napa Weekly Journal*, 37 (5), 3 Haziran 1910.

başarıyı sahiplenecek midir? Keşfin sonuçlarını açıklamak için Millikan ve Fletcher 1910 yılının Eylül ayında *Science* dergisinde yayımlanacak olan “The Isolation of an Ion, a Precision Measurement of Its Charge and the Correction of Stokes's Law” (“Bir İyonun İzolasyonu, Yükünün Hassas Ölçümü ve Stokes Yasasının Düzeltilmesi” [1]) adlı makaleyi yazarlar. Fletcher makalenin büyük çoğunluğunu (ki buna Stokes Yasasının düzeltilmesi de dâhildir) kendisinin yazdığını, Millikan’ın makaleyi baştan sona okuyarak kontrol ettiğini ve bazı ifadeleri değiştirdiğini belirtir. Makalenin yazımı Mayıs 1910’da son bulur. Bu makaleye ek olarak Millikan ve Fletcher yağ damlası deneyinin sonuçlarından hareketle dört makale daha (“Causes of Apparent Discrepancies and Recent Work on the Elementary Electrical Charge” (1911) (Görünürdeki Tutarsızlıkların Nedenleri ve Temel Elektrik Yükü Üzerine Son Çalışmalar [2]), “Some Contributions to the Theory of Brownian Movements, with Experimental Applications” (1911) (Deneyisel Uygulamalarla Brown Hareketleri Teorisine Bazı Katkılar [3]), “The Question of Valency in Gaseous Ionization” (1911) (Gaz İyonizasyonunda Valans Sorunu [4]), “A Verification of the Theory of Brownian Movements and a Direct Determination of the Value of  $N_e$  for Gaseous Ionization” (1911) (Brown Hareketleri Teorisinin Doğrulanması ve Gaz İyonizasyonu için  $N_e$  Değerinin Doğrudan Belirlenmesi [5]) yazmaya başlamışlardır.

Yazdıkları bu beş makalenin iki yazarlı olacağı konusunda bir şüphesi olmayan Fletcher, ne yazık ki büyük hayal kırıklığına uğrar. 1910 yılının haziran ayında evdeki bir aylık bebeğine bakan Fletcher’ın evinin kapısı çalar. Kapıda Millikan’ı görünce oldukça şaşırın Fletcher çok geçmeden onun bir anlaşma yapmak için geldiğini öğrenir. O zamanlar yaygın olan uygulama, doktora öğrencilerinin tek yazarlı makalelerini tez olarak saydırabilmelerine olanak sağlamaktadır. Millikan açıkça “The Isolation of an Ion, a Precision Measurement of Its Charge and the Correction of Stokes’s Law” makalesini kendi adıyla yayınlamak istediğini belirtir. Anlaşmaya göre ikinci ve dördüncü makale ortak yayınlanacak, üçüncü ve beşinci makale Fletcher’ın olacaktır. Tezi için Fletcher beşinci makaleyi kullanabilecektir.

1916’dan itibaren düzenli olarak Nobel Ödülüne aday gösterilen (Holton 1988’den akt. Klassen, 2007) Millikan’ın, kendisine Nobel Ödülü getireceğini tahmin ettiği ve bunun da kendisine ün kazandıracığını bildiği için ilk makalede tek yazar olmak istediği anlaşılabilir. Perry’nin (2007) de belirttiği gibi, Millikan’ın 1896’da Chicago’ya ilk geldiği dönem, birçok parlak bilim insanının çeşitli buluşlara imza attığı bir dönemdir. Sözelimi W. Röntgen x-ışınlarını, H. Becquerel radyoaktiviteyi, J. J. Thomson ise katot ışınlarının negatif yüklü parçacıklardan meydana geldiğini ve yük-kütle oranları büyük olan bu parçacıkların atomlara

kıyasla daha küçük olduklarını keşfetmişlerdir. Yani deyim yerindeyse elektronun keşfi kapıdadır (Perry, 2007, s. 56). Dolayısıyla büyük bir çağır açacak bu keşfin mimarı olmak isteyen Millikan'ın itibar ve ödül peşinde olduğu rahatlıkla söylenebilir. Öte yandan Fletcher tüm makalelerde ortak yazar olmadığı için hayal kırıklığına uğradığını açıkça belirtir. Ancak Millikan'a kızgın olmadığını da ekler. Bunun nedeni, Millikan'ın, Fletcher'a uzun yıllar süren arkadaşlıkları süresince oldukça iyi davranması ve pek çok konuda ona yardımcı dokunmasıdır. Sözelimi Fletcher Chicago'ya ilk geldiğinde üniversiteye doktora için başvurur ama kabul komitesi doktora başlamadan önce dört senelik bir eğitimden geçmesi gerektiğini kendisine bildirir. Millikan büyük hayal kırıklığına uğrayan Fletcher'a bir çıkış yolu göstererek doktora özel öğrenci olarak başvuru yapmasını ve iki dönem boyunca ders almasını söyler. Eğer bu derslerde başarı gösterirse doktora başvurusunun yeniden değerlendirilebileceğini belirtir. Millikan'ın yardımıyla özel öğrenci olarak kabul edilir ve bir sene sonunda derslerde üstün başarı gösterdiği için komite kendisini doktora öğrencisi olarak kabul eder. Ayrıca Fletcher evlidir ve Chicago'da eşiyle birlikte bir ev tutarlar. Hem doktora masraflarını karşılamak hem de ev geçindirmek zorundadır. Millikan, üniversitede iş bulmasını sağlayarak ona maddi açıdan da destek sağlar. Millikan'ın bu yardımları göz önüne alındığında Fletcher'ın ona vefa borcu hissettiği ve Millikan'ın makaleler konusunda önerdiği anlaşmayı içine sinmese de kabul etme yönünde içsel bir zorunluluk hissettiği anlaşılmaktadır. Fletcher gerek sınıf arkadaşları arasında gerekse Ryerson Laboratuvarında Millikan'ın ona adaletsiz davrandığı yönünde dedikodular olduğunu ve ölümünden sonra yayımlanmasını istediği otobiyografiyi yazarak deneye yaptığı katkıyı açıklama nedenlerinden birisinin de bu dedikodular olduğunu belirtir. Bir neden buyusa, diğerinin de Millikan'ın *Otobiyografi'sinde* söyledikleri olmalıdır çünkü Fletcher hocasının *Otobiyografi'sini* okumuş ve Millikan'ın anlattığı öykünün kendi bildiği öyküden farklı olduğunu görmüştür. Hatta biraz empati yaparak söylenebilir ki, Fletcher'ın kendi otobiyografik yazısını yazmasının temel nedeni, hocasının bu kitapta anlattığı farklı öyküler ve Fletcher'ın deneydeki asli rolünü görmezden gelmesi olsa gerektir. Fletcher, deney süreci hakkında hocasının kendi anlattığından farklı şeyler anlatmasını, ayrıntıları hatırlamayacak derecede ileri bir yaşta, ölmeden hemen önce bu anıları yazmasına bağlar. Ne var ki Fletcher da otobiyografisini yazdığında seksen yaşlarındadır. Bu nedenle ayrıntıları hatırlamama durumu onun için de geçerlidir. Ancak kesin olan bir şey varsa, o da Millikan'ın, yazılarında Fletcher'dan sık sık bahsetmesidir. Başka bir deyişle, Millikan kendisine Nobel Ödülü getiren ilk makaleye her ne kadar Fletcher'ın

ismini yazmasa da, makalenin birçok yerinde Fletcher'ın adını anar: "Aralık 1909'dan beri bu deneyler üzerinde birlikte çalıştığımız Bay Harvey Fletcher ve ben, Aralık ve mayıs ayları arasında... başlangıç yükleri 1 ile 150 arasında değişen ve yağ, cıva ve gliserin gibi çeşitli maddeler üzerinde bulunan bir ila iki yüz damla üzerinde çalıştık" (Millikan, 1910, s. 440), "Bay Fletcher ve ben, yarıçapı .000658 cm olan negatif yüklü bir damlayı dört saat boyunca izledik" (Millikan, 1910, s. 441). Bunlar gibi toplamda beş yerde onu anmasından anlaşılmaktadır ki Fletcher'ın deneye olan katkısı, Fletcher'ın kendisinin anlattıklarıyla uyum içerisindedir. Üstelik Millikan sadece bu makalede değil, diğer birçok makalesinde ve kitabında da Fletcher'ın adını her zaman anar (ör: Millikan, 1924; Millikan, 1947). Tüm bunlar, buluşun aslında tek kişilik değil iki kişinin imzası olan bir buluş olduğunu göstermektedir.

Millikan-Fletcher vakası bilim tarihinde karşılaşılan tek örnek değildir. Bu türden vakalara sıklıkla rastlamak mümkündür. Sözelimi astrofizikçi Jocelyn Bell Burnell 1967 yılında Cambridge Üniversitesinde henüz bir doktora öğrencisiyken çok hızlı dönen ve radyo dalgaları yayan nötron yıldızları olan pulsarları keşfeder. Ancak keşfe danışmanı Antony Hewish sahip çıkar ve 1974 tarihli Nobel Ödülünü de danışmanı ile birlikte araştırma grubundaki Martin Ryle alır. Öğrenci ve belki de kadın olması dolayısıyla ödülü alamadığını belirttiği *Science* dergisindeki 2004 tarihli editoryal yazısında Burnell şöyle yazar:

O zamanlar bilim hala seçkin kişilerin, emirlerini yerine getiren ve kendilerine verilen talimatlar dışında hiçbir katkıda bulunmayan, tanınmamış dalkavuklardan oluşan ekiplere liderlik etmesiyle yürütülüyormuş gibi algılanıyordu! Ben dahil edilmemiş olsam da, 1974 yılında astronomideki bir keşif için verilen ilk Fizik Ödülünü kutladım. Şimdi ise bilimsel ilerleme için gerekli olan ekip çalışmasını daha iyi anladığımız gerçeğini kutluyorum. (Burnell, 2004, s. 489)

Bilimde öncelik kuralı (*priority rule*) bir keşfi ya da icadı ilk yapana ödül ya da itibarın verilmesi gerektiğine işaret eder. Burnell vakasında bu kuralın ihlali açıkça görülmektedir. Benzer durum elbette Millikan-Fletcher vakası için de geçerlidir. Öncelik kuralı sadece Millikan'a değil, Fletcher'a da itibarın verilmesini şart koşar. Bilim ve teknoloji tarihi öncelik kuralıyla ilgili birçok vaka barındırır. Millikan-Fletcher ve Burnell vakaları aynı araştırma sürecinde iş birliği içerisinde olan kişiler arasında ortaya çıkan öncelik problemiyle ilgiliyken, bir de kişilerin birbirlerinden bağımsız olarak aşağı yukarı aynı zamanlarda, bazen de

birbirlerinden habersiz olarak yaptıkları keşif ya da icatlarda söz konusu olan öncelik probleminden söz edilebilir. Bu türden vakaların sayısı da oldukça fazladır. Sözelimi 19. yüzyılda Neptün'ün keşfini (Johann G. Galle'nin gözlemsel keşfini bir yana bırakırsak) Fransa'da Urbain Le Verrier'nin mi yoksa İngiltere'de John Couch Adams'ın mı yaptığı tartışma konusu olmuş, *Royal Society*'nin ödülü başta Le Verrier'ye gitmiştir. Ancak daha sonra Adams'ın da Le Verrier'den bağımsız olarak bu keşfi yaptığı iddia edilmiştir. Nihayetinde 1846 yılında *Royal Society*'de yaptığı konuşmada Adams, keşfi Le Verrier'den önce yaptığını söylemekle birlikte, ilk yayınlayanın Le Verrier olmasından dolayı itibarın ona verilmesi gerektiğini kabul etmiştir (Adams, 1851, s. 267). Yine örneğin kalkülüsün İngiltere'deki Isaac Newton'a mı yoksa Almanya'daki G.Wilhelm Leibniz'e mi ait bir buluş olduğu, evrim kuramını Charles Darwin'e mi yoksa Alfred R. Wallace'a mı atfetmemiz gerektiği, telefonu Alexander Graham Bell'in mi yoksa *Western Company*'nin kurucularından Elisha Gray'in mi icat ettiği sıklıkla tartışılmalıdır. Falanca bir buluşu ilk yapan kim olursa olsun, itibar ya da ödül, yayını ilk yapanın ya da patenti ilk alanındır. Nobel Ödülünü Millikan aldığı için "yağ damlası deneyi" denildiğinde çoğu kişinin aklına Fletcher değil, Millikan gelmektedir. Fletcher gibi nicelerinin itibarlarının geri verilmesi bu nedenle önemlidir.<sup>4</sup>

### Sonuç

Hocasının söylediklerinin aksine, Fletcher'ın yağ kullanma fikrini ortaya attığını ve kısa sürede Millikan ile birlikte yeni bir düzenek tasarlayarak yine Aralık ayında bunu sipariş ettiklerini söylemek daha makul görünmektedir. Fletcher'ın, Millikan ile Aralık 1909'daki ilk görüşmesinde, deneyde yağ kullanılması fikrini dile getirmesi, daha sonra Millikan tarafından kendisine doktora tez konusu verilir verilmez basit bir düzenek kurup yağ damlalarını elektrik alanına maruz bırakarak uzun süre havada kalmalarını sağlaması ve ayrıca tüm deney sürecinde Millikan ile birlikte gözlem yaparak yüzlerce damlayı izlemesi düşünüldüğünde deneye olan katkısı son derece büyüktür. Nitekim ödül alan ilk makaleye bakıldığında, deney sonuçlarının hassasiyetini artırmak için Fletcher'ın ve Millikan'ın ayrı ayrı gözlem yaparak süre tuttıkları ve sonuçları tablolarda "Fletcher ölçümleri" ve "Millikan ölçümleri" diye listeledikleri de görülebilir (bkz. Millikan, 1911). Millikan'ın kendisinin de makalenin beş yerinde Fletcher'ı andığı hatırlanmalıdır. Ancak elbette Fletcher'dan bahsetmesi, ona hak ettiği itibarı vermekle aynı şey değildir. Millikan her şeyden önce Aralık 1909'da Fletcher'a

---

<sup>4</sup> Nobel Ödülünün verildiği buluşlarla ilgili tartışmaların tüketici olmayan ancak uzun bir listesi için bkz. Casadevall & Fang (2013).

verdiği sözü tutmamış ve deneye olan katkısı asli olduğu halde adını yayına yazmamıştır. Üstelik olası itibarı ve ödülü kendisine saklamak için Fletcher'ın evine kadar gelerek makaleyi tek başına yayımlamak istediğini belirtmiş ve Fletcherlar'ın evinde adeta bir pazarlığa girişmiştir. Buna karşılık Fletcher'ın, otobiyografisinde seçtiği sözcüklere özen göstererek Millikan'ın itibarını korumaya çalışması dikkate değer olduğu gibi, otobiyografisinin ölümünden sonra yayımlanması konusundaki arzusu da inandırıcılığını artırmaktadır. Ek olarak hem Millikan'ın hem de Fletcher'ın deneye ilişkin heyecanları dikkate alındığında, her iki öyküde de yağ fikrinin bulunması ile deneye başlama arasındaki sürenin kısalığı dikkat çekmektedir. Millikan'ın bu fikri, kendisinin iddia ettiği gibi Eylül ayında bulması ve ardından Aralık ayına kadar deneyi yapmak için beklemesi olası görünmemektedir.

Dikkat çekilmesi gereken bir nokta da, Fletcher'ın Aralık ayında bir düzenek kurup, havada asılı kalan yağ damlalarını Millikan'a göstermesinden sonra Millikan'ın bundan etkilenip kendisiyle bir süredir çalışan Begeman ile yollarını ayırmasıdır. Deneyi, yağ bulmadan önce su ile yaparken Begeman kendisine yardımcı olmuş ve birlikte yayın yapmışlar ancak su çabuk buharlaştığı için ölçümler yeterince hassas olmamış, bu da Millikan'a istediği şöhreti getirmemiştir (krş. Perry, 2007, s. 56). Bu durum da itibar peşinde koşan Millikan'ın Fletcher'ın başarısından etkilenip, ödüle giden yolda Begeman'dan vazgeçmekte tereddüt göstermediğini ortaya koymakta ve Perry'nin de belirttiği gibi Fletcher'ın deneye olan önemli katkısını bir kez daha onaylamaktadır.

Öyleyse şunu söyleyebiliriz. Millikan'ın peşinde koştuğu Nobel Ödülü her ne kadar çoğu zaman aynı anda bir ya da iki kişiye verilse de (ödülün aynı anda verilebileceği azami kişi sayısı üçtür), aslında bu kişilerin arkasında çoğunlukla bir araştırma grubu bulunmaktadır. Bilim insanları genellikle bir araştırma grubu kurarak iş birliği içerisinde çalışırlar. Bu nedenle araştırma sonuçlarının raporlandığı makalelerde araştırmaya katkı yapan tüm araştırmacıların adlarının yer alması olağan bir tutum olmalıdır. Rekabet, tarihsel örneklerde de görüleceği üzere bilimde her zaman olmuştur. Millikan-Fletcher vakasında ya da Burnell vakasında olduğu gibi, rekabetin kimi zaman başkalarına haksızlık yapmaya yol açacak şekilde hırsla dönüştüğü durumların da olduğu görülmektedir. Kimi zaman buluşu yapanın adının yayınlarda hiç yer almamasına bazen de itibarın başkalarının, bizim konuştuğumuz bağlamda danışmanların olmasına sıklıkla rastlanmaktadır.

Fletcher'ın, otobiyografik yazısının, hocasının ve kendisinin sağlığında yayımlanmaması konusundaki isteği de göz önüne alındığında aralarında yaptıkları anlaşmaya sadık kaldığı ve hocasının saygınlığını korumak istediği anlaşılmaktadır. Perry'nin de belirttiği gibi, Fletcher ile Millikan'ın araları gerek anlaşmadan önce gerekse anlaşmadan sonra her zaman iyi olmuştur (Perry, 2007, ss. 59-60). Öte yandan Fletcher'ın anlattıklarının ölümünden sonra yayınlanması konusundaki ısrarı, anlattıklarının inandırıcılığını da artırmaktadır (Johnson, 2008, s. 155).

Bu veriler ışığında yağ damlası deneyinin sadece Millikan'a ait olmadığını savunmak çok daha makuldür. Deneyin tek başına Fletcher'a da ait olmadığı aşikârdır. En nihayetinde elektrik yükü meselesiyle Fletcher'dan çok daha önce hocası Millikan uğraşmış, düzeneği kurmuş ve su, alkol gibi maddelerle deneye başlamıştır. Üstelik Begeman ile üzerinde çalıştıkları konuyu ona anlatıp, deney düzeneği ile tanıştıran ve bu konuda doktora tezi yazmasını isteyen de odur. Ancak Fletcher'ın olağanüstü ve çok kısa süredeki katkıları göz önüne alındığında, Millikan, itibarı tek başına üstlenmek, bunun için Fletcher'ın evine kadar gidip makalelere kimin isminin yazılacağı konusunda pazarlık yapmak yerine Nobel Ödülü getiren ilk makaleye Fletcher'ın adını yazarak daha cömert davranabilirdi denilebilir. Bu nedenle Brower (1985) gibi bazılarının da belirttiği gibi Fletcher'a hak ettiği itibarı geri vermek amacıyla, yağ damlası deneyinin "Millikan-Fletcher Deneyi" olarak adlandırılması yerinde olacaktır.

### Kaynaklar

- Adams, J. C. (1851). On the perturbations of Uranus. *Appendices to various nautical almanacs between the years 1834 and 1854* (ss. 265-293). London: W. Clowes & Sons.
- Brower, H. (1985). An addendum to "some misunderstandings about Millikan's oil drop experiment". *Journal of Chemical Education*, 62(5), 455.
- Burnell, J. B. (2004). So few pulsars, so few females. *Science*, 304.
- Casadevall, A. & Fang, F. C. (2013). Is the Nobel Prize good for science?. *The FASEB Journal*, 27, 4682-4690.
- Fletcher, H. (1982). My work with Millikan on the oil drop experiment. *Physics Today*, 35(6), 43-47.



- Goodstein, D. (2001). In defense of Robert Andrews Millikan. *American Scientist* 89(1), 54-60.
- Holton, G. (1978). Subelectrons, presuppositions, and the Millikan-Ehrenhaft dispute. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 9, 161-224.
- Johnson, G. (2008). *The ten most beautiful experiments*. New York: Alfred A. Knopf.
- Klassen, S. (2007). Pedagogical renewal of Millikan's oil drop experiment. P. Heering & D. Osewold (Ed.), *Constructing scientific understanding through contextual teaching* (ss. 83-95). Berlin: DE: Frank & Timme.
- Klassen, S. (2009). Identifying and addressing student difficulties with the Millikan oil drop experiment. *Science & Education*, 18, 593-607.
- Millikan, R. (1910). The Isolation of an ion, a precision measurement of its charge, and the correction of Stokes's law. *Science*, 32(822), 436-448.
- Millikan, R. (1911). The isolation of an ion, a precision measurement of its charge, and the correction of Stokes's law. *The Physical Review*, 32(4), 349-397.
- Millikan, R. (1924). *The electron*. Chicago: The University of Chicago Press
- Millikan, R. (1947). *Electrons (+ and -), proton, photons, neutrons, mesotron and cosmic rays*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Millikan, R. (2020). *The autobiography of Robert A. Millikan*. Barakaldo Books.
- Perry, M. F. (2007). Remembering the oil-drop experiment. *Physics Today*, 60(5), 56-60.
- Resnik, D. B. (1998). *The ethics of science: An introduction*. London: Routledge.