

tarih boyunca eteltüriflin öancölâi

Hazırlayan: Hüseyin YAVUZ

10 yaşındayken ilköğrenimine başlamak üzere Edinburgh akademisine geldiğinde üzerinde itinayla bağlanmış bağcıktı ceketi ve tasarımı babası tarafından yapılan kare burunlu ayakkabıları vardı. Bu kıyafet sınıf arkadaşları arasında alay konusu oldu ve ona "dafty" (aptal görünüşlü) adını taktılar. Fakat çok geçmeden, Maxwell'in parlak ve yaratıcı zekası öğrencileri hem şaşırttı hem de saygılarını kazandı. Gelecek kırk yıl boyunca da insanları heyecanlandırmaya devam etti. Teorileriyle nükleer fizik, radyo ve radar'ın yolunu insanlara açtı.

1831 yılında Edinburghta doğdu. Burada bir süre öğrenimine devam eden Maxwell Cambridge'e yerleşti ve mezuniyetinden sonra Trinity College da görev aldı. Sonra yine kuzeye dönerek Aberdeen Marischal College'de profesör unvanını aldı. Daha sonra Londra King's, College'da fizik profesörü olarak görev aldı. Bir dönem ünlü Cavendish laboratuvarında yöneticilik görevini yürüttü.

Maxwell ünlü renk piramidini Cambridge Üniversitesinde tasarladı. Mavi kırmızı ve sarının biraraya gelerek sonsuz sayıda renk oluşturduğunu kanıtladı. Bu çalışmasıyla Londra Royal Society'den Rumford madalyası kazandı.

Maxwell, lisans üstü çalışmaları sırasında Faraday'ın deneysel araştırmalarını okurken, onun elektrik kavramını tanımlayışından çok etkilenmişti. Faraday elektrik akımının magnetik alan oluşturduğunu ve hareketli bir mıknatısın elektrik akımı indüklediğini göstermişti. Faraday elektriği mekanik bir sistem olarak açıklıyordu. Elektrik ve magnetizmanın etkilerinin uzayda hareket halinde olan kuvvet çizgileri tarafından üretildiğini vurguluyordu. Faraday'a göre kuvvet çizgileri hayali değildirler fakat gerilim, hareket, itme ve çekme özellikleri taşı-



JAMES CLERK MAXWELL
(1831-1879)

yan fiziksel gerçekliklerdir. Faraday'ın bu teorisi zamanın teorisyenleri ile çelişkiye düşüyordu. Onlar elektriğin yerçekimi gibi gizemli bir biçimde iki veya daha fazla sayıda elektrik yüklü objenin etkileşiminden kaynaklandığını düşünüyorlardı.

Maxwell bu konudaki görüşünü şu cümle ile açıkladı. *"Faraday aklını gözleriyle uzayda hareket eden kuvvet çizgilerini onların boşluktan başka hiçbir şey göremeyecekleri bir ortamda gördü ve onlar elektrik akışkanını belli bir uzaklıkta oluşan hareketin gücü olarak kabullendiler."*

Maxwell, Faraday'ın alan teorisine inanıyordu ve ona oldukça basit, kolayca anlaşılabilir matematik diliyle ifade etti. Bu konudaki "Faraday'ın kuvvet çizgileri üzerine" isimli ilk makalesinde teorik bir elektrik modeli tanımladı. Bu makalede kuvvet çizgilerini simgeleyen akım boruları tanımladı, bu borular elektriği temsil eden hayali sıvıyı taşıyorlardı. Boruların çapı akımın hacmi'ya da mukavemeti ile ters orantılıydı. Elektrik indüksiyonu ise boruların içinden akan hayali sıvının hızı ile gösteriliyordu.

Maxwell bu modelle sıvıların hareketi üzerine oluşturulan teorileri ve matematiksel denklemleri Farada-

yın gözlemlerini kanıtlamak için kullandı.

İkinci makalesinde elektrik akımı ve magnetik alanlar arasındaki ilişkiyi göstermek için hayali girdaplar ve kürelerden oluşan bir model kullandı.

Maxwell genliği değişken bir elektrik akımının çevresinde aynı şekilde genliği değişken bir magnetik alan yarattığını gösterdi. Bu alan bir başka alan yaratıyor ve bu zincir alan bir obje'ye rastlayana kadar sürüyordu. Bu noktada magnetik alan objede kendisini yaratan elektrik akımına benzer bir akım indükleyordu.

Maxwell çalışmalarını 1873 yılında "Treatise on Electricity and Magnetism" Elektrik ve Magnetizma Üzerine Bilimsel Eser adlı kitabında yayınladı. Bu kitap 20 yıllık düşüncelerini ve deneylerini içeriyordu. Ampere, Oersted, Henry, Faraday ve diğer bilim adamlarının çalışmaları Maxwell'in matematiği ile titiz bir şekilde yeniden yazılıyordu. Bu kitabın yayınlanmasından sonra yüzlerce fizikçi görünmeyen elektrik dalgalarını bulmak için yarışa girdi.

Maxwell elektromagnetik dizge bağlamında fiziksel dalgaların anlaşılmasında matematiksel temelleri atan bir bilim adamıdır. Onun bu

çalışmaları ışığında ölümünden on yıl sonra 1889 yılında Hertz ilk radyo dalgalarını üretecekti.

Hertz'den sonra Marconi ve De Forest "X-rays" ve "gama-rays" olarak adlandırılan daha kısa dalgaları bulacaklardı.

Elektrik ve magnetik olayların iç içe varolma özelliğini ve bu özelliğin uyduğu yasaları son derece basit görünen birkaç denklem ile özümlenen Maxwell ışığın da bir elektromagnetik dalga olarak yorumlanması gereğini ortaya atmıştır. Titreşmekte olan bir elektrik yükünün dışı doğru değişmez bir hızda yayılan bir elektromagnetik alan oluşturacağını gösteren Maxwell dalganın yayılma hızını elektrik ve magnetik birimleri arasındaki bağıntıdan saniyede yaklaşık olarak 300.000 km olarak hesapladı. Maxwell bu hızın ışığın hızına eşit olmasının bir rastlantı olamayacağını düşünerek, ışığın da bir elektromagnetik dalga olduğu görüşünü benimsedi. Maxwell'in zamanında

gözle görünen ışığı üretecek hızda titreşen elektrik yükü elde etmek olanağı yoktu. Bu nedenle bu görüşün deneysel olarak doğrulanabilmesi ancak 19. yüzyılın sonuna doğru gerçekleşmiştir.

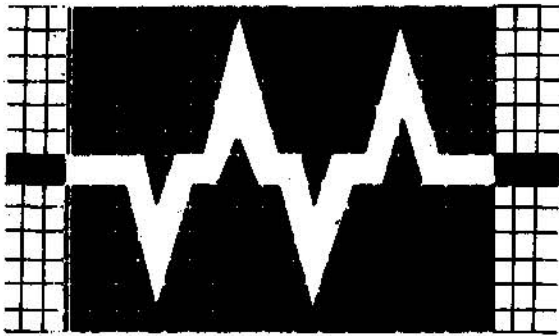
Maxwell'in sezgileri bazı yönlerden, geliştirdiği elektromagnetik kuramın gerisinde kalmıştır. Örneğin elektromagnetik dalgaların boşluktaki - Einstein'a dek fizikte çok kullanılan bir kavram olan - eter aracılığıyla yayıldığı ve alan ve kuvvet çizgilerinin eterin değişik biçimler almasından başka birşey olmadığı görüşünü savunmaktaydı. Böylece birbirinden uzak iki cismin birbirlerini itip çekmesi, "uzaktan etkileme" yerine eter aracılığı ile "değerek etkileme" ilkesine indirgenmiş oluyordu. Elektriğin parçacıklardan oluştuğu - ki Faraday'ın elektroliz yasaları bu görüşü destekler nitelikteydi - görüşürnü de kabul etmeyen Maxwell'in elektromagnetik kuramı bu sezgilerden arınmıştı, öylesine arınmıştı ki 20. yüzyılın başında Albert Einstein klasik fiziğin -veya Newton

fiziğinin- tüm ilkelerini alt üst eden yepyeni bir kuram ortaya attığı zaman Maxwell'in denklemleri geçerliliğinden en ufak birşey kaybetmemişti.

KAYNAKLAR:

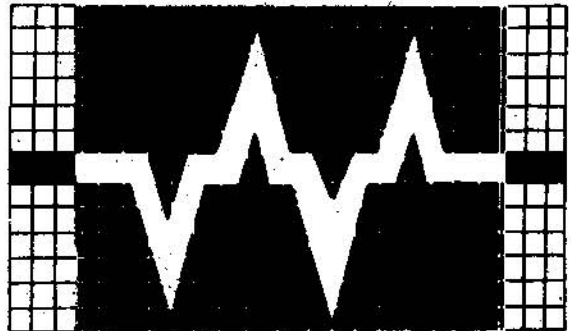
1. "Tarih boyunca elektrik" TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası.
2. Dampier, W., "A History of Science", McMillan. 1935.
3. Hurd, D.L. Kipling, J.J., "The Origins and Growth of Physical Science", Cilt 2, Penguin, 1964.
4. Siedel, P., Siedel, J.M., "Pioneers in Science", Houghton Mifflin Co. 1968.
5. Shaptord, W., "Graat Pioneers of Science", Word Locak. 1964.
6. Dunsheath, P., "A History of Electrical Power Engineering", M.I.T. Press. 1962.
7. Mauulton, F. R. Schffferes, J. J., "The Autobiography of Science", Doubteday, 1960
8. J.D.Bemal, "Materyalist Bilimler Tarihi". Sosyal yayınları. 1976.

BURSA II. ELEKTROMEKANİK SEMPOZYUMU



T.M.M.O.Ü.
ELEKTRİK MÜHENDİŞLERİ ODASI

BURSA II. ULUSLARARASI ELEKTROMEKANİK SERGİSİ



7-12 KASIM
TERMAL KERVANSARAY HOTEL BURSA