

Fiziğin F'si

Çağlar TUNCAY, Ankara, Arkadaş Yayınevi, 2014.

*Batuhan AKGÜNDÜZ**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü Öğretim Üyesi Çağlar Tuncay'ın kaleme almış olduğu, 2. baskısı 2014 yılında yayımlanan *Fiziğin F'si*, fiziğe korkuyla yaklaşan, bu bilimle arasına duvar ören insanların önyargılarını ortadan kaldırmak, ayrıca bu bilime ilgi duyup da nereden ve nasıl başlayacağını öngöremeyen insanlara yol gösterebilmek amacıyla yazılmış olan, bir giriş kitabıdır. Bu hususta, kitabın ikinci baskısının yayınlamış olması da, gerek eserin bu hedefine ulaştığını gerekse de ülkemizde popüler bilim yayınlarına duyulan ilginin arttığını görmemizi sağlamaktadır. Yazar, fiziği, fizik terminolojisinden uzak, sade bir anlatım ile uygarlığın ortaya çıkışından günümüze kadar, tarihsel bir bakış açısıyla inceleyerek, eseri, hem fizik bilimine toplumun her kesiminden merak duyan insanlar tarafından okunabilir kılmakta; hem de esere, tarihsel dokunuşlarla bir sürükleyicilik kazandırmaktadır. Şunu iyi bilmemiz gerekir ki, ülkemizin, temel bilimler konusundaki eksikliğini göz önünde bulundurduğumuzda, *Fiziğin F'si* gibi eserlere duyulan ihtiyaç gün



* Lisans öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Felsefe Bölümü.

geçtikçe artmakta ve bu eserlerin yazılması her geçen gün daha da elzem hale gelmektedir. Kitap, bir giriş ve on bir bölümden oluşmaktadır. Kitabın ana hatlarını ise, kabaca, fiziğin, uygarlığın ortaya çıkışındaki rolü, felsefeden ayrılarak, bağımsız bir bilim olana kadar geçirdiği inişli ve çıkışlı süreç, bağımsız bir bilim olduktan sonra kaydettiği ilerlemeler ve fiziğin bir bilim olma sürecinin gecikmesinde ve en sonunda bir bilim olmasında etkili olan bilim insanları ve filozoflar oluşturmakta ve tarihsel gerçekliklerle birlikte yazarın bu tarihsel gerçekliklere farklı bir tarzda getirdiği yorumlar da okuyucularla paylaşılmaktadır.

*Fiziğin F'si'*ndeki en büyük amaçlardan biri, fiziğin tarihteki konumunun kursuz bir biçimde belirlenmesidir. Bu hususta yazar, eserin giriş kısmında fiziğin, insanın kendi kas gücü vasıtasıyla nesneyi fırlatması ile gerçekleştirdiği devinimi günümüzde inceleyen bilim dalı olduğundan, bu bilimi, uygarlığın başlatıcısı olarak konumlandırmaktadır. Başka bir deyişle, fırlatma, fiziksel bir durum oluşturduğundan ve ateşin bulunması ve korunmasından çok daha evvel vuku bulduğundan ötürü, hem fiziğin hem de uygarlığın başlangıcında yer almaktadır (Tuncay, 2014: 8). Fırlatma içgüdülerinden yola çıkarak ok ve yayı icat eden insanlık, ihtiyaçları doğrultusunda aletler yapmaya devam edecek ve bu aletlerin yapımı ile uygarlığın gelişimi doğru orantılı olacaktır. En sonunda ise ok ve yay ile uygarlığı ortaya çıkaran insanlığın faaliyetleri uzaya uydu fırlatmaya kadar varacaktır (Tuncay, 2014: 9,10). Burada, üzerinde durulması gereken ana husus, ihtiyaç kavramıdır. İnsanlık, gereksinimlerini karşılayabilmek için alet yapımına başlamış ve uygarlığın gidişatı da bu faaliyetle paralellik göstermiştir. Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı'nın *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp* adlı eserinin "İlmin Menşeleri ve İlmî Düşüncenin Doğuşu" kısmında belirttiği üzere, insan ihtiyaçları ile bilimlerin doğuşu arasında bir ilişki vardır. Tarımın başlaması ve iş bölümü yapılmasının zaruri hale gelmesi, akarsulardan faydalanma, gıda temini gibi gereksinimler, aletleri ve dolayısıyla da uygarlığı meydana getirmiştir (Sayılı, 1966: 8-9). Yazarın da, eserde, bilimin insanın yararına olan ve onun gündelik işlerini kolaylaştıran bir etkinlik olduğuna dair açıklamalarına rastlanmaktadır:

"Dolayısıyla, fiziğin ya da genel olarak bilimin uygulamalarında doğru sonuçlar elde edebilmek; örneğin çalışabilir bir makine yapabilmek, başka bir deyişle bilimden pratik amaçlarla yararlanabilmek ya da daha genel deyişle yaşamı kolaylaştırıp uzatabilmek için doğru kuramlara gerek vardır. Bu da ancak doğru düşünceler, yani evrene uygun düşünceler üretebilmekle sağlanır" (Tuncay, 2014: 81).

"Bilim, insanın yaşamasını kolaylaştıran yeni teknik ve aygıtlara yol açmanın yanı sıra, evreni daha doğru görmesini de sağla(ya)mıyorsa ne işe yarar ki?!..." (Tuncay, 2014: 145).

Böylece bilimin, özellikle de fiziğin doğuşunda ve doğasında pratik bir amaç olarak gündelik ihtiyaçların yattığını söylemekte, artık, bir sakınca olmasa

gerekir. Yazar, fiziği tarihte kusursuz bir biçimde konumlandırabilmek amacıyla, bu sefer de, eserin “Doğuş” adı verilen 1. bölümünde, bilimin ilk nerede ortaya çıktığını sorgulamaya girişir. Bu doğrultuda, her ne kadar Mısır ve Mezopotamya ile birlikte Hint ve Anadolu gibi uygarlıkların varlığından söz etse de (Tuncay, 2014: 19), modern anlamda bilimin; felsefede, sistemlerini canlı özdekçilik¹ olarak adlandırdığımız filozoflarla birlikte Antik Yunan’da başladığını belirterek, bu filozofları, diğer Antik Yunan filozoflarından ayırt edip, onları birer fizikolog olarak tanımlamayı tercih etmektedir. Yazara göre, Thales, Anaksimandros, Anaksimenes gibi fizikologlar, doğa felsefesi ya da fisica ile uğraşmaktaydılar: “Bugünkü fiziğin kökeni olan “fisica” tüm evrensel olayları kapsadığından, tüm bilim dallarını da ilk halleriyle kabulleniyor ve bunların yanı sıra gerçeklerle uyuşma zorunluluğu pek aranmaksızın salt usa dayalı çıkarımlarla yürüyen bir edim alanı olan felsefeyi de içeriyordu. Bu nedenle ilk “fizikçiler” kendileri için “fisica” ile ilgilenen anlamında “fizikolog” adını kullanmayı yeğliyorlardı” (Tuncay, 2014: 16). Ancak yazar, öncelikle, Sözde Yunan Mucizesinin Mısır ve Mezopotamyalıların bilimlerinden ettikleri istifadeleri (Sayılı, 1966: 447) göz ardı etmekte, ardından fiziği, tarihte net bir şekilde konumlandırabilmek adına, canlı özdekçileri birer fizikolog olarak yorumlamakta ve böylece felsefeye yönelik tarihsel bakışımıza yeni bir konum getirmektedir. Thales ve ardılları, doğal olanı doğaüstü nedenlerle değil de yine doğal nedenlerle açıklamaya girişmişlerdir (Cevizci, 2012: 25). Bilginin kendisini doğada aramaya yönelik olan bu teşebbüsleri, elbette, onları birer fizikolog yapmaktadır ancak bu teşebbüsün kendisinin niçini, yani, bilginin edinilme amacı, herhangi bir pratik kaygıdan ziyade yalnızca bilginin kendisini bilmek; bilmek için bilmektir (Cevizci, 2012: 31). Tümüyle rasyonel olan bu tutum ile birlikte de aynı zamanda, onlar, birer filozoftur. Dolayısıyla, yazarın, Antik Yunan’da fiziği konumlandırabilmek adına yaptığı filozof ve fizikolog ayrımı², tartışmaya açık bir yaklaşımdır. Eserin 2. bölümü “Fizikte Yeni Bir Dal: Optik” başlığıyla okuyucuya sunulmaktadır. Bu bölümde bilimin, Yunanlardan İslâm dünyasına geçişini içeren süreç ele alınmaktadır. Optiğin Öklid ile birlikte MÖ 300’lerde ışığın düz çizgiler boyunca ilerlediğini saptamasından dolayı, bir düz çizgiler geometrisi olarak incelendiği, dolayısıyla onun bir geometri konusu olarak ele alındığı savlanmakta ve yine böylece ilk kez ışığın yansıması probleminin Öklid ile birlikte incelenmeye başlandığı belirtilmektedir. 1. yüzyılda ise, ışığın kırınım konusuyla ilgili ilk çalışmalar Cleomenes ile birlikte gerçekleştirilmiş, Batlamyus ile birlikte de ışığın kırınımı ile ilgili büyük aşamalar kaydedilmiştir. Bilimin, İslâm dünyasına geçişi ile birlikte İbn’ül-Heysem, optiğin gelişiminin sürdürülmesini sağlamış ve görme işleminin gözden çıkan ışınlarla gerçekleştiğini savunan gözyışın kuramına karşın, ışığın nes-

1 “Evrenin temeli olarak düşünülen özdeğin canlı olduğunu savunan öğretisi”. Bkz. Bedia Akarsu, *Felsefe Terimleri Sözlüğü*, İnkılap Yayınları, İstanbul, 1998, s. 43.

2 Fizikologlar: Thales, Anaksimandros ve Anaksimenes; filozoflar: Sokrates, Platon ve Aristoteles olarak belirtilmiştir. Bkz. Çağlar Tuncay, *Fiziğin F’si*, Arkadaş Yayınevi, 2014, s. 20, 23.

nelerden çıktığını kanıtlayarak, günümüz biliminin ve fiziğinin oluşumunda büyük bir katkıda bulunmuştur. Eserin 3. bölümünde, “Bilimde Yeniden Doğuş” başlığı ile Rönesans dönemindeki bilimsel faaliyetler incelenmektedir. Böylece, bir önceki bölümde, bilimin Yunandan İslâm Uygarlığına geçişi işlenirken, bu bölümde ise bilimin, İslâm Uygarlığı’ndan Avrupa’ya geçişi ile gerçekleşen bilimsel faaliyetler ele alınmaktadır. Yazar, bu bölümün tamamını Leonardo Da Vinci’ye ayırmakta ve onun hezârfen yönüne vurgu yapmaktadır. Da Vinci’nin başta mekanik olmak üzere ısı, ses, ışık, elektrik ve mıknatıslık gibi alanlarda yaptığı çalışmalar, Onun gündelik hayatında yaptığı gözlemlerle örneklendirilerek okuyucunun, bu çalışmaların anlaması -bir giriş kitabına yakışacak şekilde-kolaylaştırılmaktadır.

Fiziğin F’si’nde karşımıza çıkan bir diğer önemli husus da yazarın, başta belirtmiş olduğumuz, fiziğin tarihte kusursuz bir biçimde konumlandırılması girişiminden doğan bu fizikolog-filozof ayrımında, ayrımın, filozof ve felsefe kısmını oluşturan tarafına yönelik olan tutumudur. Eserin, “Deneysel Fiziğin Yükselişi” adı verilen 4. bölümünde fiziğin, felsefeden ayrılıp bağımsız bir bilim olana kadar geçirdiği zorluklar, özellikle Aristoteles ve Platon’a dayandırılmakta ve onların sistemlerinin, fiziğin gelişim sürecini engellediği savlanmaktadır. Yazar, Aristoteles’in hareket üzerine getirdiği yaklaşımları eleştirmekte ve eserin birçok yerinde, bu yaklaşımın 2000 yıllık bir vakit kaybına yol açtığını belirtmektedir (Tuncay, 2014: 25, 46, 53). Aristoteles’in doğayı salt usla kavradığını ve böylece deneysel yöntemin önünün binlerce yıl tıkandığını savunan (Tuncay, 2014: 41) yazar, Aristoteles’in deneysel yöntemin önünü tıkamadığı gibi; aksine, onun, duyum ve deneyime büyük bir önem vermiş olduğunu³ göz ardı etmektedir. Belirtmekte fayda var ki, Aristoteles, duyum ve deneyimden elde edilen bilgiye önem vermekle birlikte, aynı zamanda bu tutumuyla da kendi çağı için oldukça cesaret isteyen bir yaklaşım sergilemiştir.⁴ Aristoteles’in, yalnızca biyoloji alanında yaptığı çalışmaları incelediğimizde dahi, onun deney ve gözlem vasıtasıyla edinilen bu bilgi türüne verdiği önemin yanı sıra, deneyimden elde edinilen bu bilgiyi cesurca kullandığı da ortaya çıkmaktadır. Bir örnek vermemiz gerekirse, Aristoteles, biyoloji alanında yaptığı çalışmalardan bir tanesinde deney ve gözlemleri neticesinde; kol, ön ayak ve kanatla yüzgeç arasında; kemikle balık kılıcı arasında; tüyle balık pulu arasında bir türdeşlik (homology) olduğu sonucuna ulaşmıştır (Ross, 2011: 186). *Fiziğin F’si*’nde ise, deneyin önemini ilk kavrayan insanın Archimedes olduğu savlanmaktadır (Tuncay, 2014: 26). Bununla birlikte Archimedes, olgular arasındaki düzenlilikleri ilk kez yasalar halinde ifade etmekte ve onun bilimde başlattığı bu yönetsel hareketin, Galileo ve Newton ile birlikte bir devrime dönüştüğü görülmek-

3 “Aristoteles için insanı diğer canlılardan ayıran en büyük fark da zaten onun duyum ve deneyden gelen tümel yargılara varma yetisine sahip olmasıdır”. Bkz. Hüseyin Gazi Topdemir, “Aristoteles’in Bilim Anlayışı”, *Felsefe Dünyası*, 2000/2, Sayı 32, s. 24.

4 Örneğin, Aristoteles’in, duyuların her şeye rağmen bir bilgi kaynağı olduğuna yönelik savunması, gözlemsel ifadelerin bilgi için bir temel sağlamadığını savunan eski çağ kuşkucuları ve özellikle bu kuşkuculardan Sextus Empiricus tarafından acımasızca eleştirilmiştir. Bkz. Alan Musgrave, *Sağduyu, Bilim ve Şüphencilik*, 2013, s. 49, 55).

tedir. Öyle ki, Galileo, salt usa dayalı çıkarımlarda bulunan Platon ve Aristoteles'in başını çektiği Antik Otorite ile yüzleşme cesaretini gösterebilmiş ve Galileo önderliğinde bilim, bu otoriteye karşı ilk zaferini elde etmiştir (Tuncay, 2014: 44). Ancak, burada dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi, bu zaferin Antik Otorite'ye karşı değil; kiliseye karşı elde edildiğidir. Öyle ki, kilise öğretisi ile Aristoteles'in biliminin uzlaştırılma faaliyeti⁵ sonucunda Aristoteles'in biliminin Orta Çağ teologları tarafından Hristiyanlaştırılması, bu zaferin, Aristoteles'in kendi döneminin şartlarında ortaya koyduğu bilimine karşı değil; Aristoteles'in bilimini Hristiyanlaştıran ve bir dogma haline getiren kiliseye karşı elde edildiğini ortaya koymaktadır. Böylece, yazarın savladığı gibi bilimin gelişimi de 2000 yıl aksamamış olup, eğer bilimin tarihsel süreçteki bir aksaklığından ya da duraksamasından söz etme zorunluluğu içerisine girecek olursak, bu duraksamayı içeren sürecin de olsa olsa, kilisenin çeviri faaliyetleri ile Galileo arasındaki; yani, 12-13.yüzyıl ile 16-17.yüzyıl aralığındaki süreci kapsadığı ortaya çıkmaktadır.

Felsefeyle yoğun temas içinde olunan Deneysel Fiziğin Yükselişi bölümündeki bir diğer önemli husus ise, yukarıda belirttiğimiz bu yaklaşım ile birlikte, okuyucuda Galileo'nun Antik Yunan'dan bağımsız bir bilim insanı olduğu izleniminin uyanması ve böylece Galileo'daki Platoncu etkilerin⁶ göz ardı edilmesi riskiyle karşı karşıya kalınacak olmasıdır. Sonuç olarak, Galileo'nun keskin gözlem yeteneği ve ondan da önce, gözlemlerde bulunma cesaretini göstermesi, ardılı olan Newton ile birlikte derlenip toparlanacak olan mekanik bilimini geliştirmiş ve bu bilim aracılığıyla uygarlığın tıkanan kalp damarları baypas edilmiştir. "Boşluğun Keşfi" adı verilen 5. bölümde başlıktan da anlaşılacağı üzere, uygarlığın gelişimini engellemiş olan bir başka önemli sorun incelenmektedir. Aristoteles'in yaklaşık 2000 yıl önce, kendi döneminin koşulları dâhilinde düşünüldüğünde anlaşılabilir olan, doğada boşluğun olmadığına dair görüşü, bütün bir Hristiyan Orta Çağında dogma olarak ele alınmış ve kilisenin bu yaklaşımından dolayı bilimin ve uygarlığın gelişimi sekteye uğramıştır. Toricelli'nin bugün kendi adıyla anılan deneyi ve ardından barometreyi icat etmesi ile birlikte doğadaki boşluğun keşfinin gerçekleştirilmiş olması, uygarlığın gelişiminde bir diğer sorunun da çözülmesi an-

5 Bu uzlaştırma faaliyetlerinden biri, 13. yüzyılda, Thomas Aquinas tarafından gerçekleştirilmiş ve başarıya ulaşılmıştır (Aydın Sayılı, "Ortaçağ İslâm Dünyasında İlmî Çalışma Temposundaki Ağırlaşmanın Bâzi Temel Sebepleri (Avrupa ile Mukayese)", *Araştırma*, c. 1, 1963, s. 27).

6 Platon'un, Akademisinin kapısına yazdığı "Geometri Bilmeyen Giremez" sözü, Galileo'daki, evrenin dilinin matematik ile yazıldığı görüşünün temelini oluşturmaktadır:

"Galileo için gerçek dünya, matematik bağıntıların dünyası, Platon'un deyimi ile idealar dünyası idi. İçinde yaşadığımız dünyayı anlamak için, idealar dünyasından bakmak gerekliydi" (Ayten Koç Aydın; Esin Kâhya; Hüseyin G. Topdemir; Melek Dosay; Remzi Demir; Sevim Tekeli; Yavuz Unat, *Bilim Tarihine Giriş*, 2012, s.243). Aristoteles'in de aradığı sağlam bilgiyi geometride bulmuş olması, bu bilime dayanarak kesin ve güvenilir bilgiye doğa bilimlerinde de ulaşabileceğine inanması (Hüseyin Gazi Topdemir, "Aristoteles'in Bilim Anlayışı", *Felsefe Dünyası*, 2000/2, Sayı 32, s. 24); Platon, Aristoteles ve Galileo arasındaki bilim anlayışının tarihsel çizgide kümülatif olarak ilerlediğini ortaya koymaktadır.

lamını taşımaktadır. Toricelli'nin ardılı olan Pascal, onun bu çalışmalarını bir adım daha ileri götürmüş, örneğin, barometre sayesinde hava basıncının yüksekte azaldığını gözlemlemiştir. Yazar, tüm bu gelişmelerle birlikte, bilimin ve fiziğin Arşimet-Galileo çizgisinde deney ve gözleme dayalı olarak ilerlediğini ve artık olguların niçinden çok nasıl ortaya çıktığıyla ilgili araştırmalar yapıldığını belirtmekte ve kiliseden kalma dogmaların tek tek yok edildiğini önemle vurgulamaktadır. Von Guericke'nin boşluk ve atmosfer basıncının kanıtlanmasını içeren, Magdeburg Küreleri adıyla anılan deneyi ile birlikte boşluk hakkında o dönem için keşfedilebilecek her şey keşfedilmiştir. Tıpkı Aristoteles'in zamanında keşfedilebilecek her şeyin keşfedilmiş olması gibi. "Devinim Yasaları: Galileo-Newton" başlığıyla okuyucuya sunulan 6. bölümde, Aristoteles'in bilimini dogma haline getiren kilisenin, uygarlığın inkişafına zarar veren bir başka anlayışının da yok edilmesi durumu ele alınmaktadır. Aristoteles'in harekete yönelik olan anlayışının kilise baskısıyla 16. yüzyıla kadar gelmiş olması yetmezmiş gibi ileriki yüzyıllarda da bu anlayışın sürdürülmesi tehlikesi ile karşı karşıya kalan uygarlığın, Galileo'nun sayesinde kurtarıldığını söylesek, yanlış bir şey söylemiş olmayız. Her hareketin onu hareket ettiren bir kuvvet sonucu meydana geldiğine yönelik Aristotelesçi yaklaşıma karşın, Galileo, kendi haline bırakılan bir cismin herhangi bir kuvvet etkisinde kalmadığı sürece durumunu koruduğunu belirten Eylemsizlik Prensibini ortaya atmış ve böylece kilisenin bir dogması daha sağlamlığını deney ve gözlemden edinen bir darbe almıştır. Newton ile birlikte, bu prensip, gök mekaniğini de kapsayacak şekilde geliştirilmiş ve Onun üç hareket yasasından ilkinin (Eylemsizlik yasası) oluşturmuştur. Cisme uygulanan kuvvette, kuvvet ile orantılı ivmenin meydana geldiğini ($F=ma$) belirten İvme yasası ve A cisminin B cismine bir F kuvveti uygulamasıyla B cisminin de A cismine zıt yönde, eşit bir F kuvveti uyguladığını belirten Etki-tepki yasası ile birlikte kilisenin dogma haline getirdiği Aristoteles'in hareket anlayışı tamamen yok edilmiştir. Bununla birlikte astronomi alanında da önemli gelişmeler yaşanmakta ve Kopernik'in Güneş Merkezli Evren Kuramı, Kepler'in gezegenlerin yörüngelerinin eliptik olduğunu gözlemlemesi ile birlikte yukarıda da değindiğimiz Newton'un kuramsal evresi⁷, uygarlığın gelişiminde büyük bir etki-de bulunmaktadır. "Işığın Aydınlatılışı" başlığı verilen 7. bölümde ise eserin optik konusunu ele aldığı 2. bölümüne göndermeler yapılarak Newton ve Huygens'in çalışmalarına geçilmektedir. Buna göre, Newton'un ışığın düz çizgiler boyunca devinen mermiler gibi yayıldığına ilişkin gelenekselci tanecikli kuramına karşın, Huygens ışığın, suya atılan taşın yarattığı dalgalar biçiminde yayıldığını savlayan dalga kuramını savunmaktaydı. İki yüzyıl sonra Jean Foucault'nun ışığın dalgalar yoluyla yayıldığını göstermesi, Huygens'in Newton karşısında büyük bir zafer elde

7 Burada kuramsal evreden, Newton'un aksiyomatik yöntemini anlamamız gerekir. Özellikle, mekanik teorisinin aksiyomları olan Üç hareket yasası: Eylemsizlik yasası, İvme yasası ve Etki-tepki yasası. Bkz. John Losee, *Bilim Felsefesine Tarihsel Bir Giriş*, Çev: Elif Böke, 2012, s. 104.

ettiğini gösterse de, 20. yüzyılın başlarında Einstein ile birlikte ışığın tanecikli yapıya sahip olduğu görüşü yeniden hâkim olmuş ve paketçik (kuvantum) ile birlikte ışığın hem dalgasal hem de tanecikli yapısı olduğu ilan edilmiştir. Işık ile ilgili bir takım önemli bilgilerin verilmesinin ardından yazar; “Isı, Sıcaklık ve Zaman” adını verdiği 8. bölüme geçer. Bu bölümde öncelikle, ısınamışının ortaya çıkış nedeni ve ardından yasaları, okuyucuya tanıtılır. İnsanın pratik ihtiyaçları doğrultusunda meydana gelen yakıt ihtiyacı, doğal enerji kaynaklarının sınırlı olması dolayısıyla enerjinin son derece ekonomik kullanılması zorunluluğunu meydana getirmiş ve bu zorunluluk da ısınamışın doğmasına neden olmuştur. Yazar, ardından sırasıyla, Isınamış kanununun Sıfırıncı ve Birinci yasalarını tanıtmakta hemen ardından Buhar Makineleri ve Soğutucular ile Gizli ısı hakkında bilgi verip, sırasıyla İkinci ve Üçüncü yasaları da tanıtıp, kitabın “Işığı Görmek” adı verilen 9. bölümüne geçmektedir. Işığa geniş bir yer ayrılan eserin bu bölümünde, yazar, ışığı keşif tarihinin aşamalarının doruk noktasının Maxwell denklemleri ve bu denklemler sayesinde ışığın elektromanyetik bir dalga olduğunun anlaşılmasından meydana gelmiş olduğunu savlamaktadır. Bu bölümün konusu ise Maxwell denklemlerine kadar uzanan yolun okuyucuya tanıtılmasıdır. Elektrik ve mıknatıslık alanlarının içeriği ile ilgili bir giriş yapıldıktan sonra Durgun Elektrik, Akışkan Elektrik alanları hakkında bilgi verilmekte, elektrik ve mıknatıslık olguları arasında bir ortaklık ya da en azından bir benzerlik olabileceğine dair ilk düşünceleri ortaya atan Charles-Augustin de Coulomb’un yaptığı ölçümlere yer verilmektedir. Hemen ardından, Hans Christian Ørsted’in bu iki olgu arasındaki ortaklığı kanıtlamış olması, Coulomb’un bu buluşunu desteklemiştir. Michael Faraday’ın çalışmaları ile birlikte de elektrik ve mıknatıslık olgularının ortak kökenli oldukları kanıtlanmış, James Clerk Maxwell ile birlikte bu iki olgu arasındaki ilişki matematiksel dilde ortaya konmuş ve Heinrich Hertz ile beraber de bu kuram deneysel olarak ispatlanarak, konu tamamen açıklığa kavuşturulmuştur. Böylece elektromanyetik dalgalar yaratılmış ve bu dalgaların dalgaboyları ve yayılma hızlarının incelenmesiyle dalgaboyları değişiklik gösterse de hızın değerinin sabit kaldığı anlaşılmıştır. Hertz bu hızı ölçerek sonucun ışık hızına eşit çıkmasıyla sonunda ışık görülmüş ve fizikte bir dönem kapanmış, yeni bir dönem açılmıştır: Klasik fiziğin sonu, modern fiziğin başlangıcı. “X-Işınları ve Görülebilirliğin Sonu” başlığıyla okuyucuya sunulan 10. bölümde elektromanyetik dalgaların, taşımacılık ve haberleşme alanlarındaki etkileri incelenerek uygarlığın gelişiminde, fiziğin edindiği role göndermeler yapılmakta ve “Işık, Atom, Elektrik, Mıknatıs, Kuvantum, Görecelik ve...” başlığına sahip 11. bölümde ise okuyucuya, geçmişten günümüze kadar fizik ve uygarlık tarihinin bir özeti sunulmaktadır.

Yazar için fiziğin, uygarlığın başına, onun başlatıcısı olarak yerleştirilmesi ve felsefeye karşı eksiksiz bir biçimde konumlandırılarak, tarihteki yerinin kusursuz bir biçimde belirlenmesinin ardından, Antik Otoriteye karşı Galileo’nun zaferi ve Newton ile birlikte fizikte gerçekleştirilen kuramsal evre, başka bir deyişle, ki-

lisenin ve onun bir dogma haline getirdiği Aristoteles biliminin önce etkisinin kırılması ve ardından da yok edilmesi, fiziğin uygarlığın başlatıcısı olarak iade-i itibarının yapılması anlamına gelmektedir. Isı, ışık, elektrik ve mıknatıslık üzerine yapılan çalışmalar bu bilimin, uygarlığın ihtiyaçlarını karşılayan en büyük faaliyet alanı olduğunu göstermekte ve fiziğin, ışığın görülmesi, Görelilik⁸ ve Kuantum kuramı ile birlikte modern⁹ bir hal almasıyla, bize, bu bilimin uygarlığı başlattığı gibi ona yön verenin de, artık, kendisinden başkası olmadığını göstermektedir.

-
- 8 Özel görelilik, Newton'un "mutlak mekan", "mutlak zaman", "mutlak hareket" kavramlarını reddederken; Genel görelilik ise Newton'un yer çekimi kuramını yıkan, ivmeli hareket eden sistemler için ortaya atılmıştır. Bkz. Sevim Tekeli, Esin Kâhya, Melek Dosay, Remzi Demir, Hüseyin G. Topdemir, Yavuz Unat, Ayten Koç Aydın, *Bilim Tarihine Giriş*, 2012, s. 333-335.
- 9 *Fiziğin F'sinde*, modern fizik, 20. yüzyılı kapsarken (bkz. s.152); kimi eserlerde Görelilik kuramı, klasik fiziğin zirvesi olarak görülmektedir. Bkz. James T. Cushing, *Fizikte Felsefi Kavramlar 2 Felsefe ve Bilimsel Kuramlar Arasındaki Tarihsel İlişki*, 2006, s.137).