



# Felaketlerin Öğrettikleri

*Kazalar, felaketler insanın yaşamında var olagelmıştır hep. İnsanlar felaketler karşısında uğradıkları yıkımları kolay kolay unutmazlar. İster doğal bir nedenden, isterse insandan kaynaklanan bir nedenle meydana gelsin felaketler insan belleğinde silinmez derin izler bırakır. Çoğu zaman kendini zayıf hissetse de, elinden bir şey gelmeyeceğini düşünse de an gelir, insanın mücadelecisi yanı ortaya çıkar. Karşılaştığı felaketlere bir çözüm yolu bulmak, bir daha aynı şeyleri yaşamamak için elinden geleni yapar, yeni arayışlar içine girer insan.*

*Doğal ya da değil, karşılaşılan felaketler insanı yolundan döndüremeyecektir; çünkü o insandır ve binlerce yıldır çevresine uyum sağlamakla kalmamış çevresini de kendine uydurarak yaşamıştır. İnsan unutmaz, yaşadığı yıkımları kendi gelişmesi için gerekli bir deneyim gibi algılayarak gelişmesinde bundan yararlanır.*

**B**İLİMİN ilerlemesinde karşısına birçok engel çıktı. Bunlar bilimin gelişmesini zaman zaman kesintiye uğratmıştır. Buna karşılık bilim kendisine sürekli bir yol çizmiştir. Bu süreç içinde insan, karşılaştığı bazı felaketlerden yararlandı, ya da felaketlere bir çözüm yolu olmak üzere buluşlar yaptı. Böylece felaketler yıkıma açsa da bir biçimde aşıldı, dolaylı olarak da gelişime katkıda bulundu.

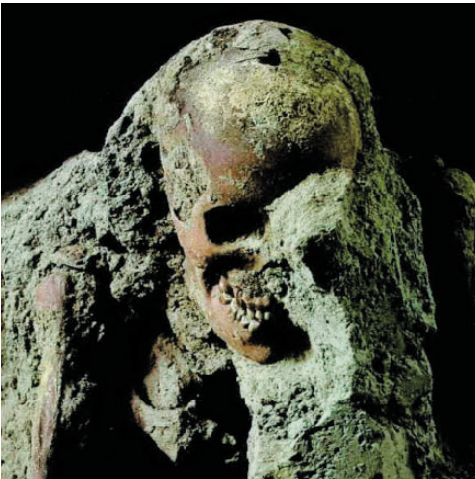
Bilimin gelişmesi sırasında insanın karşısına çıkan felaketleri üç grupta toplayabiliriz: Doğal afetler, küçük kazalar ve savaşlar

## Doğal Afetler

Diğer canlılara oranla ne kadar gelişmiş bir uygarlığımız olursa olsun, doğaya karşı hâlâ savunmasız durumdayız. Doğal afetlerle karşılaştığımız zaman çoğunlukla çaresiz kalıyoruz. Ama bu felaketlerden ders almasını da biliyoruz. Yaşadığımız felakete karşı direnmeye çalışıyoruz. Bilimi, tekniği kullanarak bu yaşananları bir daha yaşamamak için nasıl çalışmalıyız sorusunu soruyoruz kendimize.

Dünyamızda canlıların ortaya çıkmasını da doğal afetlere borçluyuz bir bakıma. Dünya'nın ilk zamanlarında sık görülen volkanik faaliyetler yerka- buğu üzerinde yaşamın oluşmasını sağ-

layacak şartları hazırlamıştı. Başlangıçta yanardağlar günümüzdekinden çok daha yaygın ve etkindi. Püskürdükleri sırada yalnızca kızgın lavlar değil, aynı zamanda büyük ölçülerde su buharı, azot, karbondioksit, kükürtdioksit gibi gazları da çıkarmaktaydılar. Bu patlamalar olmasaydı yerin içinde bulunan hafif elementler yeryüzüne çıkma olanağı bulamayacaktı. Fakat geçmişinde var olan bu doğal afetler sayesinde hafif elementler yer üstüne çıkmış, böylece Dünya'nın atmosferini ve denizlerini oluşturmuştur. Atmosfer ve denizleri de yaşamın ortaya çıkması için gereken ideal ortamlardan biri olarak canlıların doğmasını sağlamıştır.



*Vezüv'ün ani patlamasıyla yok olan Pompei, Herculaneum ve Stabia kentleri, günümüzde Antik Roma yaşamının anlaşılmasına yardımcı oluyor.*



Takvim bile doğal felaket ürünüdür. Başka bir deyişle doğal felaketlerden birinin insanlığa armağanıdır takvim. Mısır'da Nil nehrinin belirli aralıklarla taşıp baskınlara neden olması, belirli aralıklarla da geri çekilmesi Mısırlıların bu döngüyü belirleyecek bir takvim yapmasını gerekli kılmıştır. Eski Mısır'da Nil nehrinin ritmi Mısır yaşamının ritmi olmuştu. Irmağın sularının yükselişi ve alçalışı su baskını, ekme ve hasat olarak adlandırılan üç mevsimi belirliyordu. Nil'in haziran sonundan ekim sonuna kadar kabarması ekim yapılmasını olanaklı kılan çok zengin bir mil tabakası getiriyor, ekim sonuna kadar yapılan ekimin ürünleri de şubat sonundan haziran sonuna dek hasat ediliyordu. Suların yükselmesi, Güneş'in yükselmesi oranında düzenli ve yaşamsal olarak Nil yılını simgelemekteydi. Mısır'ın en ilkel takvimi su düzeylerinin her yıl üzerine çizildiği bir direkten oluşuyordu. Bu direk Nil nehrinin her yıl ne kadar kabardığını ölçmeye yarıyordu. Bu takvimin birkaç yıl gibi kısa bir süre izlenmesi bile suların yükselip alçalmasının Ay'ın evrelerine göre olmadığını göstermişti. Bu nedenle Mısırlılar, her biri otuzar günden oluşan on iki aya beş günlük bir ekleme yaparak 365 günlük kullanılabilir bir takvim oluşturmuşlardı. İşte MÖ 4200'lerde oluşturulan takvim, Nil taşkınlarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Doğal afetler denince akla gelenlerden biri de yanardağ patlamalarıdır. Tarih boyunca birçok yanardağ insanların yaşamını etkilemiştir. Bunlar arasında en unutulmazlarından biri de Vezüv yanardağıdır şüphesiz. İtalya'nın Campania bölgesinde bulunan Vezüv, MS 79 yılında patladığında, çevresinde dönemin en gelişmiş kentleri olan Pompei, Herculaneum ve Stabia'yı lavlar altında bırakmıştı. Volkanın patlamasına ansızın yakalanan kent bu felakete hazırlıksız yakalanmıştı. Öyle ki bu kentlerde yapılan kazılarda birçok insan ve hayvanın cesetleri bozulmadan bulunmuştur. Bu cesetlerin üzerini lavlar örtmüş, onlar için adeta doğal bir kalıp olmuştur. Böylece bu kentlerde yaşayan insanlar öldükleri andaki gibi bozulmadan günümüze dek gelebilmiştir.

Pompei, Herculaneum ve Stabia kentleri için büyük bir felaket olan bu



*Doğal afetlerin belki de en korkuncu depremler. Depremi önleyemsek de, onunlu nasıl yaşanması gerektiğini öğrenebiliriz. Depremler bilimciler bu doğal felaketin yapısını tam olarak çözme uğraşında.*

patlama sayesinde kazıbilimciler (arkeologlar) ve tarihçiler gibi bilim adamları o dönem yaşamı ve kültürü hakkında geniş bilgi sahibi olabilmeye şansını yakalamışlardır. Pompei'nin o dönemde dışarıya mal ihraç eden işlek bir liman kenti olduğu, çeşitli ticari anlaşmalar, gladyatör dövüşü duyuruları vb belgeler günümüze dek lavlar sayesinde bozulmadan gelebilmiştir. Kentte yapılan kazıbilimsel (arkeolojik) ve yazıtbilimsel (epigrafik) araştırmalar çeşitli toplumsal sınıfların durumuna, Eski Roma dünyasındaki özgür insanların, kölelerin, küçük iş adamlarının ve soyluların yaşamlarına ilişkin önemli bilgiler sağlamıştır.

Doğal afetler çoğu zaman insana doğa karşısında ne kadar zayıf ve korunmasız olduğunu gösteriyor. Ama insanın mücadeleci kişiliği ve inatçı ruhu kadere boyun eğmek yerine akli ve bilimi kullanarak felaketlere bir çözüm bulma çabasında. Kısa süre önce yaşadığımız deprem felaketi insanlığın karşılaştığı felaketlerin başında geliyor. Ne zaman olacağı, büyüklüğü önceden bilinmeyen depremler doğal olarak insanları korkutuyor.

Depremlere karşı bir şeyler yapma çabası yine oldukça büyük bir deprem sonrasında başlamıştı. 1880 yılında Japonya'nın Yokohama kentinde şiddetli bir deprem oldu. Japonya'da bir deprembilim (sismoloji) kurumu kurulması kararı bu depremin ardından alınmıştır. Günümüzde kullanılan sismografların ilk örnekleri bu kurumda ortaya çıktı. Bu dönemde Japon bilim adamlarıyla birlikte çalışan John Milne oldukça önemli bir buluşa imza atıyordu: Bu yatay sarkaçlı bir depremyazardı.

Ülkemizde yaşanan deprem felaketi de en azından bize inşaat ve yapı tekniklerinin daha iyi olması gerekti-



ğini, yapılacak binaların yerini seçerken dikkatli olmamızı ve daha pek çok şeyi öğretmedi mi? Felaketler birer musibet, ama atasözünün dediği gibi, bin nasihatten daha etkili değil mi? 17 Ağustosta olan deprem bizlere bir doğal afet öncesi ve sonrasında yapmamız gerekenlerin ne olduğunu tam olarak bilmediğimizi, buna karşı hazırlıklarımızın yetersiz olduğunu öğretti. Ama bu felaket de bize bir sonrakinden korunmak için ne yapmamız ve ne yapmamamız gerektiğini gösterdi. Felaketlerden önlem olarak en az hasar ve can kaybıyla kurtulunabileceğini ise bize geçtiğimiz günlerde yaşanan bir başka deprem gösterdi. ABD'de meydana gelen 7 büyüklüğündeki bir depremde raydan çıkan bir tren dışında hasar meydana gelmedi. Bizde on binleri öldüren büyüklükteki depremin ABD'ye zarar vermemesinin nedeni ABD'nin yaşadığı geçmiş depremlerin ardından bilimsel çalışmalar yürütüp önlem almış olmasıdır.

## Savaşlar

İnsanların neden olduğu felaketlerin başında savaşlar gelir kuşkusuz. Birçok insanın ölmesine, sakat kalmasına yol açan, ülkeleri birer harabeye çeviren savaşlar, korkunç yıkımlardır aslında. Bununla birlikte birçok



**II. Dünya Savaşı'nda yaşanan en büyük felaketlerden biri Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atılan atom bombalarıdır. Savaşın bize öğrettiği, yanlış amaçlarla kullanılan bilimin büyük felaketlere yol açabileceğidir.**

önemli buluş önce savaş amacıyla kullanılmak için tasarlanmış ve barış zamanında sivil halkın kullanabileceği bir duruma getirilmiştir. Çağımız tüm insanlık tarihinin en fazla savaşılan dönemi oldu ne yazık ki. İki dünya savaşı geçiren, gelişen teknoloji sayesinde tarih boyunca yapılagelen savaşlarda en çok insanın öldüğü bir yüzyıl oldu yirminci yüzyıl. Bununla birlikte insanlık bu savaşların ardından büyük bir bilgi birikimine sahip oldu. Savaşların öğrettiği bir gerçek daha vardı elbet: Bilim, kötü niyetli insanların elinde öldürücü bir silaha dönüşebilirdi ama insanlık yararına kullanıldığında elde edilen yarar çok büyüktü.

Savaşların yol açtığı bilimsel gelişmelerden biri İstanbul'un Osmanlılar tarafından ele geçirilmesiyle yaşanan bir sürecin sonunda gerçekleşti. Batı için bir felaket olarak adlandırılacak bir gelişmeydi bu. Bizans, yüzyıllardır çeşitli felaketler, savaşlar atlattığı, fethedilemezdi ve hep var olacaktı diye düşünülüyordu. Bizans'ın Türklerin eline geçmesi batı dünyası için bir şok oldu; çünkü bu aynı zamanda doğuyla batı arasındaki ticaret yollarının kontrolünün de yitirilmesi demekti. Bunun yanında Venedik, Ceneviz gibi devletlerin Doğu Akdeniz'deki ticaret kolonilerini yitirmesi ünlü İpek Yolu'nun kontrolünün yitirilmesi anlamına geliyordu.

Bütün bu gelişmelere karşın, karayollarının tıkanması Avrupalıların her yere ulaşabilmek için deniz yollarını

keşfetmesine yol açtı. Haritacılık bilimi de önce denizlerde filizlendi. Denizcilerin gereksinimleri coğrafyacıları coğrafyacıların ilgisini bu yöne çekti; ayrıca harita yapımcıları da toptan satıştan perakende satışa döndüler. Yeni deniz yollarının arandığı, Hindistan'a gidebilmek, doğunun zenginliklerine ulaşabilmek için yeni seçeneklerin arandığı bir dönemdi bu.

Keşifler çağının başlangıcında karşımıza çıkan batıya yelken açan Kolomb ve Afrika'nın güneyinden dönerek Hindistan'a gitmeyi planlayan Portekizlilerdir. Bu keşifler sırasında Kolomb, antik ve ortaçağ kaynaklarından ve döneminin en iyi bilgincilerinden yararlanmıştı. Eğer amacına ulaşmış olsaydı bu eski kaynakları kanıtlamış olacaktı. Kafasında Asya'ya ulaşan denizyolu hakkında en ufak bir kuşku bile yoktu. Yalnız deniz yolu bilinmiyordu. Kolomb cesaretle, "bilinen" bir ülkeye, "bilinen" bir yönden ama ne kadar süreceği bilinmeyen bir yoldan ulaşmak istiyordu. Oysa Afrika'yı dolaşarak Hindistan'a ulaşma fikri çok çelişkili ve belki de gerçek olmayan haberlere, görüşlere dayanan riskli bir yolculuk fikriydi. Bilinmeyen ülkelerin kıyısından geçip, buralardan su ve yiyecek gereksinimlerini karşılamaları gerekecekti. Yolculuk, Hıristiyan coğrafyacıların öldürücü tehlikelerle dolu olduğunu söyledikleri bölgelere, ekvatorun aşağılarına doğru uzanacaktı. Portekizli kâşifler bunun üzerine ga-

yet sistematik bir yöntemle bu bilimende ilerlemeye karar verdiler. Portekizlilerin başarısı, çok açık ve ulusal destek isteyen bir amaca dayanıyordu. Bu, çağdaş keşif ve araştırmalara çok benzeyen bir girişimdi.

Savaşların etken olduğu yeniliklerden söz ederken Kırım Savaşı sırasından da söz etmek gerekir. Bu savaş 20. yüzyılda yaşanacak savaşların bir habercisi gibiydi adeta. 1853-1856 yılları arasında yapılan bu savaşta Osmanlı İmparatorluğu, İngiltere, Fransa ve Sardinya-Piamonte, Rusya'ya karşı savaşmıştı. Birçok devletin bu savaşta yer alması savaşın sonuçlarını oldukça merak edilir bir duruma soktu. Bu da savaş muhabirliği gibi bir iş dalının doğuşunu hazırladı. İlk kez, cepheden çalıştıkları gazetelere bilgiler gönderen gazeteciler gelecekteki savaş muhabirlerinin bir habercisiydi sanki. Bu savaşın bir başka özelliği de Florence Nightingale gibi hemşirelerin yoğun olarak cephede hemşirelik hizmetleri vermesidir. 1846 yılında bulunan anestezi teknikleri de kendine geniş çapta bu savaş sırasında uygulama alanı bulmuştur. Anestezi'nin bulunmasından önce ameliyatlarda hastanın bilinci yerindeyken yapılıyor, dolayısıyla da ağrıya katlanmayı gerektiriyordu. Anesteziyle ilk olarak hastalara verilen maddeler diazot monoksit (gülme gazı), eter ve kloroform gibi maddelerdi.

Yüzyılımızın son günlerini yaşarken aslında bu yüzyılın en büyük savaşlarından biri olan İkinci Dünya Savaşı'nın bilimsel gelişmelerinden yararlanıyoruz hâlâ. İkinci Dünya savaşının yol açtığı en büyük felaket atom bombasının neden olduğu ölümlerdir kuşkusuz. Savaş dünyaya teknolojinin nasıl bir ölüm getirebileceğini gösterdi açıkça.

Atomdan insanın dizgin altına alabileceği bir güç üretilebileceği konusu 1920'lerle 1930'larda atomla ilgili buluşların geliştirilmesini sağladı. Maddenin içine hapsolmuş enerjinin açığa çıkması için çok büyük sıcaklıklara gerek olmadığı keşfedildi. Bu, atomları başka atomlarla bombardıman ederek de yapılabilirdi. Rutherford, atomların merkezdeki ağır nüvenin, yani çekirdeğin çevresini kuşatan elektronlardan oluşan gevşek bir yapısı olduğunu ortaya koyarak, atom

kuramının temellerini atmıştı. 1932'de James Chadwick atomları nötron parçalarıyla bombardıman etti. 1938'e gelene değin Otto Hahn ile Lise Meitner nükleer parçalanmanın bütün ilkelerini bulmuşlardı. 1942 yılında Enrico Fermi Chicago'da bir duvar tenisi sahasında ilk sürekli tepkimesini elde etti.

Bütün bu gelişmeler olurken Avrupa'da bir felaket yaşanıyor. İkinci Dünya Savaşı'nın hızını artırdığı günlerde Hitler'in gücü tehdidini sürdürüyordu. Atom bombası yapmanın olanaklı olduğunu bilen, birçoğu Nazi Almanya'sından kaçmış atom fiziği uzmanları, Almanların bu bombayı herkesten önce yapıp, kullanmalarından korkmaya başladılar. Einstein'ın başkan Roosevelt'e bu konuda yazdığı mektup ünlüdür. Ünlü fizikçi, Amerikan başkanını Almanların elindeki bu güce karşı uyarıyor, böyle bir bombanın Almanlardan daha önce yapılması gerektiğini söylüyordu. Bu düşünceler doğrultusunda 1943 yılında Manhattan projesine başlandı. Robert Oppenheimer'in denetiminde çalışan atom fizikçileri bir felaketi önlemek için yeni bir felaket üretiyorlardı.

Naziler bilim adamlarının korktuklarının tersine atom bombasını yapamadılar. Savaşın sonucunu etkilemesinin çok zaman alacağına inanan Hitler projeye başlangıçta duyduğu ilgiyi yitirmişti.

İkinci Dünya Savaşı'nı bitiren Amerikalıların iki atom bombası oldu. Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan iki bomba 100 000 insanı öldürüp Japonya'yı teslim olmak zorunda bıraktı.

Savaş sonrasında birçok bilimkurgu yazarı gelecekte yaşanabilecek nükleer felaketler üzerine kitaplar yazdılar. Öte yandan nükleer felaket sivil amaçlı kullanıldığında enerji üretilebilir, bu yolla insanlığın yararına kullanılabilirdi. Nükleer silahların tehdidi dünya üzerinden hiç silinmediyse de bu gücün insanlığın yararına kullanılması da mümkün oldu.

Aslında atom bombası tam anlamıyla insan eliyle yaratılmış bir felaketti. Bununla birlikte bazı bilimsel gelişmelere de yol açmadı değil. Bu gelişmelerden önemlisi kuşkusuz sivil amaçlarla kullanılan nükleer güçtür. Bu güç, nükleer santrallarda enerji elde etmek için kullanılır.



*Zamanının en görkemli yolcu gemisi olan Titanic'in ilk seferinde batmasının ardından sonar ve radar teknolojilerinin deniz araçlarında kullanılmasına neden oldu. Gemide bu tür araçlar olsaydı, böylesine büyük bir kaza gerçekleşmeyecekti.*

Nükleer santraller temelde klasik termik santrallardan farklı değillerdi. Bunlarda da elektrik üreten bir alternatöre bağlı türbini, ısıtılmış su buharının basıncı döndürür. Bu santralların, termik santralların yol açtığı çevre kirliliğine neden olmaması ve onlardan çok daha verimli bir şekilde enerji üretebilmesi onların avantajı olarak görülüyordu. Termik santrallar gibi atmosfere karbondioksit, ne de asitli gazlar salıyordu. Kamuoyundaki bu düşünce 1986 yılında Ukrayna'da yaşanan Çernobil faciasından sonra tümüyle değişti. Çernobil nükleer santralının 4 numaralı reaktöründe şiddetli bir patlama meydana geldi. 1000 ton ağırlığında ve 64 cm kalınlığındaki çelik kapak ve onu çevreleyen reaktörün hafif konstrüksiyon çatısı patladı. Patlamayla birlikte reaktörün çevresine uranyum ve grafit parçacıkları saçıldı. Aynı anda, reaktördeki grafit içeri giren havayla temas etti ve yanmaya başladı. Kazadan sonraki birkaç gün boyunca, santralin çevresindeki 30 km çaplı alanda yaşayan yaklaşık 135 000 kişi tahliye edildi. Bunların yanı sıra toprağı ve çevreyi etkisi altına alan kirlenmenin denetlenmesi için çalışmalara başlandı.

Çernobil nükleer santralında yaşanan felaket aslında bir kazaydı; ama geliyorum diyen bir kazaydı. Görevlilerin kazadan önce yapılan deneyde yeterli dikkat ve özeni göstermemelerinden kaynaklanan bir kazaydı bu. Bu tarihten sonra nükleer enerjiyle ilgili

kamuoyundaki düşünceler tamamen değişti. Nükleer enerji yerine kullanılabilir alternatif enerji kaynaklarına yönelik çalışmalar ön plana çıkmaya başladı. Rüzgâr ve güneş enerjisi kullanılarak enerji üretebilecek santralların daha güvenli olduğu düşünülüyordu. Bu çerçevede dünyanın birçok yerinde güneş ve rüzgâr "çiftlikleri" kuruldu ve kurulmaya da devam ediyor.

## Kazalar

Havacılık tarihinde yaşanan en unutulmaz facialardan biri "Hindenburg" adlı zeplinin düşmesidir. Zeplinler ilk olarak emekli bir asker olan Ferdinand Zeppelin tarafından tasarlanmışlardı. İlk hava gemisi 2 Temmuz 1900'de Almanya'nın Friedrichshafen kentinden havalandığında o dönemin havacılığı için büyük bir başarı olarak görülmüştü. Bu ilk zeplin saatte 32 kilometrelik bir hıza da ulaşabiliyordu. Zeplinler kısa sürede orduda bir savaş aracı olarak yerlerini aldılar. Dönemin uçaklarından çok daha yükseğe kolayca çıkabiliyorlardı. Birçok uçaktan da daha uzun menzilliydiler. Birinci Dünya Savaşı'nın bitiminin ardından zeplinlerin ordunun yanı sıra sivil havacılıkta kullanılması gündeme geldi. Zeplinlerin en ünlülerinden biri olan "Graf Zeppelin" okyanus aşırı sivil yolcu taşıyan ilk hava gemisi olmuştu. Bir başka ünlü ve 'gözde' hava gemilerinden biri de "Hindenburg" adlı hava gemisiydi.

Hindenburg, 6 Mayıs 1937'de New Jersey'deki Lakehurst alanına inerken alev aldı. Çok kısa sürede yanarak düşen Hindenburg hava gemisinde, 36 kişi öldü. Kaza tam anlamıyla bir felaketti. Bu olay hava gemilerine olan güveni bir anda yok etmişti. Hidrojen gazıyla dolu olan bu gemiler tehlikeliler.

Hindenburg kazası ve hava gemilerine duyulan güvenin yitirilmesi, havacılık alanında başka bir aracın, uçakların geliştirilmesine neden oldu. Zeplinlerse tamamen arka plana itildi. O zamana değin ağırlıklı olarak orduda savaş amaçlı kullanılan uçaklar, sivil havacılığın geliştirilmesi için yolcu taşımacılığında öne çıktılar. Almanya, 2. Dünya Savaşı'nda bombalanan Zeplin üretim tesislerini onarmak ve yeni Zeplinler yapmak için fazla çaba sarfetmedi. Böylece hava gemileri yolcu taşımacılığı görevini uçaklara bırakıp büyük ölçüde göklerden çekildiler. Günümüzdeyse ağırlıklı olarak reklam amaçlı kullanılmaktalar.

Uçakların gelişimi zeplinlerin gözden düşmesiyle geliştirse de bu uçakların zeplinler kadar tehlikesiz olduğu anlamına gelmiyordu. Uçak kazaları karada ya da denizde olan kazalara göre elbette daha az görülüyordu fakat kazadan kurtulma şansı diğerlerinden daha düşüktü. Havacılık tarihinde yaşanan uçak kazaları, gerek bu kazaları önleyecek gerekse kazadan kurtulabilecek insan sayısını artırmaya yönelik bilimsel yeniliklere neden oldu. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra uçaklara konmaya baş-



*Hindenburg adlı zeplinin düşmesiyle havacılığın ibresi uçuklardan yana döndü.*

lanan uçuş kayıt kutusu, ya da yaygın olarak bilinen adıyla kara kutu, bunlardan biridir.

Kara kutu uçak kazalarından sonra kazaya neden olan etkenin araştırılmasında önemli bir rol oynar. Uçuş sırasında pilotun uçağa verdiği komutları, uçağın her türlü hareket ve konumuyla uçak içi ve dışı koşulları, bu koşullardaki değişimi de kaydederler. Günümüzde, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü tarafından tüm sivil uçaklara kara kutu taşıma zorunluluğu getirilmiştir. Bu sayede uçakların karşılaşacağı olağandışı durumlar ve



*1986 yılında Ukrayna'daki Çernobil Nükleer Reaktörü'nde meydana gelen kazanın ardından nükleer enerjinin güvenilirliği sorgulanır oldu.*

kazalar, uçuş kayıt kutuları incelenerek açıklığa kavuşturulur.

Hindenburg'un düştüğü kaza kadar ünlü bir başka kaza da denizcilik alanında yaşanmıştır. Titanik adlı geminin batmasıdır bu kaza. Titanik, yüzyılın başlarında yapılan ve okyanusu geçmek için yapılan lüks gemiler arasında en mükemmeli olarak sunulmuştu kamuoyuna. Titanik'in tekne gövdesi 16 su geçirmez bölüme ayrılmıştı ve çift tabanlıydı. Bu bölmelerin dördünün suyla dolması halinde bile geminin su üstünde kalmasını tehlikeye sokmadığı için Titanik'e batmaz gözle bakılıyordu. New York'tan Southampton'a yaptığı ilk yolculuk sırasında Titanik, buz dağlarıyla dolu bir rotada ilerliyordu. Saatte 22 mil hızla ilerleyen geminin buzdağlarından korunmak için başvurduğu çareyse güvertede bekleyen nöbetçilerdi. 14-15 Nisan 1912 gecesi gemi, Newfoundland'ın 640 km açığında bir buz dağına çarparak battı. Bu kaza hakkında birçok yazılar yazıldı, filmler çekildi. Bunla birlikte Titanik'in batışının ardından gemiler için alınan bir dizi önlemden biri de güvertede bekleyen bir nöbetçiden daha güvenli bir erken uyarı sistemi geliştirilmesiydi. Birinci Dünya Savaşı'ndan hemen önce gemilerde kullanılmaya başlanan bu sistem sonardı. İngilizce, sound navigation and ranging (Sesle seyir ve uzaklık saptama) kelimelerinin kısaltması olan sonar bir süre sonra patlak veren savaşta düşman gemilerinin yerini saptamakta da kullanıldı.

Bunlar insanlık tarihinde yaşanan felaketlerin yol açtığı bilimsel gelişmelerden yalnızca birkaçı. İnsan öğrendikçe, tecrübe kazandıkça bilgi birikimini artırıyor. Felaketlerle ne kadar acı olurlarsa olsunlar dersler çıkarılması gereken tecrübeler. Felaketlerle ya da başka türlü zorluklarla karşılaşsa bilim, sorunları çözmek, yaşamı daha kolay, daha sorunsuz bir hale getirmek için var. Ne olursa olsun bilim yeşermek için kendine yol buluyor, ilerliyor.

Gökhan Tok

Kaynaklar:

Asimov, I., *The March of the Millennia*, Walker, 1991  
Berry, A., *Bilimin Arka Yüzü*, TÜBİTAK, çev: Aysever, L., 1996  
Boorstin, D., *Keşifler ve Buluşlar*, İş Bankası, çev: Dilber, F., 1996  
Demirsoy, A., *Evinin Çocukları*, 1991  
Edwards, M., "Chernobyl", *National Geographic*, Ağustos 1994