

20. YÜZYILIN MİRASI

HIZ

Yirminci yüzyıla hız çağı denir. Yaşamın her alanında yaşanan hızlı değişimler ve hızın getirdiği yenilikleri düşünürsek çok doğru bir adlandırma olduğunu fark edebiliriz. Çok hızlı yolculuk edebileceğimiz taşıtlarımız var; birbirimizle iletişim kurmamız çok hızlı, üretimimiz hızlı, tüketimimiz aynı şekilde... Yaşamın her alanında hız bizimle. Hızımız gittikçe artıyor.

Peki nereye kadar?

Yaşamın hızını ne belirliyor? Bundan yüzlerce yıl önce, atalarımız en fazla bir atın hızıyla yolculuk edip, mektuplarını haftalarca yol aldıktan sonra gideceği yere ulaşan kervanlar aracılığıyla gönderirlerken, kafalarındaki hız kavramı bizimkinden oldukça farklı olsa gerek. Saatin kollarını izlemenin o kadar da önemli olmadığı, hız kadranlarının olmadığı dönemlerden günümüzün modern dünyasına gelinceye ne değişti de hız kavramının anlamı farklılaştı? Aslında hız tutkusu insanlık kadar eski görünüyor. Kimin daha hızlı olduğunu belirlemek için atalarımız Orta Asya'da at yarıştıyordu. Yarışanlar yalnızca onlar değildi elbette. Romalılar bunun için özel hipodromlar yapmıştı ve araba yarışları oldukça sevilen gösterilerdi. Doğada hızlı olmanın yaşamsal bir önemi var.

Avcının bir av yakalayabilmesi için, ya da avın kaçıp kurtulabilmesi için güçlü olmanın yanında hızlı olması da gerekir. Bu anlamda insanların yarışları, av ve avcının süregiden çekişmesinin bir simgesi niteliğindedir. Barış zamanında yapılan yarışlar, aynı zamanda savaşa hazırlık niteliğindedir. Bir savaşta en hızlı olan kazanırdı her zaman. En hızlı vuran, ya da tehlikeden en hızlı uzaklaşan ordular, rakiplerine göre daha avantajlı konumda olurdu. Teknolojinin ilerleyip gelişmesi, bu ilkeyi değiştirmedir. Hatta teknolojiyi geliştiren, bir anlamda bu hız gerek-

sinimiydi. Gelişmiş teknoloji, ordulara daha hızlı hareket edebilme olanağı sunuyordu. İkinci Dünya Savaşı sırasında bir Alman generali, Heinz Wilhelm Guderian, yeni bir savaş anlayışıyla Polonya'ya giriyordu. Adına Blitzkrieg, yani "Yıldırım Savaşı" denen bu savaş biçimi cephedeki siper savaşları döneminin sonunu haber veriyordu.

Bugün en hızlı ulaşım aracı olan uçakların hızlarının artmaya başlaması da İkinci Dünya Savaşı'nda gerçekleşti. Uçaksavar ateşinden ya da avcı



Eski Roma'da araba yarışları en sevilen sporlardan biriydi. Bu iş için özel hipodromlar yaptırılmıştı.



Ses duvarını aşmış, saatte 1190 km'den daha hızlı uçan ilk kişi, Chuck Yeager'di. 14 Ocak 1947'de gerçekleşen bu uçuşun ardından savaş uçakları sestenden daha hızlı uçabilecek şekilde yeniden tasarlandı.



uçaklarından kurtulabilmek için uçakların hızı gittikçe artıyordu. Savaş sırasında uçaklar ses hızına yaklaştılar. Ne var ki ses hızının aşılması, savaş sonrasında jet motorlarının yaygınca kullanılmasıyla olabildi. Ses hızının üzerindeki hızlar için ölçü birimi "mach" olarak adlandırılır. Bu, 1838-1916 yılları arasında yaşayan ve süpersonik (sesten hızlı) hız prensiplerini ortaya koyan Ernst Mach'ın anısına verilmiş bir ad. Ses duvarını aşmış, saatte 1190 kilometreden daha hızlı uçan ilk kişi Chuck Yeager'di. 14 Ocak 1947'de, roketlerle desteklenmiş Bell X-1 adlı uçakla uçan Yeager, bir rekor imza atmış oldu. Yeager'ın bu uçuşunun ardından askeri amaçlı pek çok uçak ses hızını geçebilecek şekilde yeniden tasarlandı. Günümüzde ses hızının 2,5-3 katı hızla seyredilebilen savaş uçakları var. Ne var ki, yolcu taşımacılığında kullanılan uçakların ses hızının üzerinde olmasına uzun süre izin verilmedi. Sesten hızlı ilk yolcu uçağı olan İngiliz-Fransız ortak yapımı Concorde, düzenli seferlerine 21 Haziran 1976'dan sonra başladı. Concorde'ların son aylarda yaşadığı kazalarla, sestenden hızlı uçaklarla yolcu taşınması bir

kez daha tartışılmaya başlandı.

Hızlı askeri araçların yapılması her alanda gerçekleşiyor. Uçakların en hızlı araçlar olmasının bir nedeni de onları yavaşlatacak sürtünmenin diğer araçlara göre daha az olması. Ama bu, deniz taşıtlarında ve denizaltılarda kaçınılmaz bir engel. Sürtünmenin azaltılması için düşünülen şeylerden biri, taşıtla su arasına bir hava yastığı koymaktı. İngiliz Vosper Thornycraft, hava yastıklı araçların ilk tasarımcılarından biri olarak kabul edilir. Thornycraft, 1870'lerde gövde bölümü basınç odası biçiminde (gerçekte tabanı açık boş bir kutu) olan bir teknenin bu bölmesine hava pompalandığında, teknenin suyun üzerinde yükselineceğini ve sürtünme azalacağı için, hızlı hareket edebileceğini ileri sürdü. Bu düşüncesini, geliştirdiği modeller üzerinde denedi ve 1877'de bunların patentini aldı. Aldı ama, oluşturulan hava yastığının teknenin altından sızarak dışarı kaçması sorununu çözemedi. Bu sorun nedeniyle uzun süre istenilen nitelikte hoverkraftlar geliştirilemedi.

1950'lerde İngiliz mucit Christopher Cockerell bu sorunu aştı. Cocke-

rell, düşündüğü araç için karısının saç kurutma makinesiyle ve teneke kahve kutularıyla deneyler yapıyordu. Bu deneylerin sonucunda bugünkü hoverkraftların ilk örneğini yaşama geçirdi. SR.N1 adını vermeyi tasarladığı bu araç, hem denizde hem de karada gidebilme özelliğiyle benzersiz olacaktı. 26 Temmuz 1959'da bu düşüncesini gerçekleştirdiği ilk modelini denedi ve bunda başarılı oldu. Cockerell'in ilk modeli beklendiği kadar hızlı değildi. Ne var ki, bunu başka tasarımlar da izledi. 1950'li yıllarda Charles Fletcher, "Glidemobile" adını verdiği hava yastığı üzerinde giden bir taşıt tasarlamıştı. Hava yastığıyla kayarcasına yolculuk etmenin bir meraklısı daha vardı. Fransız mühendis Jean Bertin, bu konudaki tasarımlarını gerçekleştirdi ve bir hoverkraft da o yaptı. N500-02 adını verdiği bu araçla 1960'lı yıllarda su üzerinde saatte 137 kilometreye ulaşabiliyordu. ABD'de 60'lı ve 70'li yıllarda çeşitli hoverkraft denemeleri yapıldı. Değişik tasarımlar üretildi. Çeşitlenen bu tasarımlara SES (Surface Effect Ship-Yüzey Etkili Gemi) adı veriliyordu. Bunlar daha çok bir katamaranla hava yastıklı bir aracın birleşimi gibiydiler. Bu gemilerde hava yastığı, katamaranın iki gövdesi arasına yerleştirilmişti. Hava yastığı devreye girdiğinde araç, suyun üzerinde oldukça yükseliyordu. Bu sayede suyun direncini en aza indiren bu taşıt, yüksek hızlara da ulaşabiliyordu. Günümüzde de, SES teknolojisiyle seyreden araçlar su üzerinde yüksek hızlara ulaşabiliyor. Bu bağlamda Blohm&Voss şirketi, hoverkraftların ticari yönünü ortaya çıkarmaya yönelik tasarımlar üzerine çalışmalarını sürdüren kuruluşlardan biri. Bu şirket birkaç yıldır 170 ton kapasiteli ve saatte 92 km hız yapabilecek bir model üzerinde çalışıyor. "SES Corsair" adı verilen teknenin üzerinde denemeler hâlâ sürüyor. Hızlı deniz taşımacılığında üzerinde çalışılan bir başka proje de, MEKAT sınıfı tekneler. Bu teknelerin çalışma ilkesi de SES teknolojisine dayanıyor. Bu teknelerde gövdenin yalnızca % 20'si su içinde kalıyor, geri kalan % 80'i hava yastığı üzerinde taşıyor. Böylece, MEKAT sınıfı gemiler suyun engellemesi azaldığından saatte 110 km'ye kadar çıkabiliyor.

Denizin üzerinde seyreden araçlar



Bir hava yastığı üzerinde yükselen hovercraftlarda, suyun sürtünmesini azalır ve araç yüksek hızla seyredilebilir.

kadar altında seyredenlerin de hızlandırılması için projeler üretiliyor. Denizaltıları ve torpidoları vurmaya yönelik olan su altı silahları da yerden yere silahlar olarak kabul edilir. Sonar ya da akustik izleme sistemlerine sahip, güdümlü ya da hedef arayabilen torpidolar bu tür silahlardır. Ne var ki bu tür torpidolar, havada uçan benzerlerine göre çok daha yavaş. Denizaltıları oldukça yavaş terk edebilen torpidolara karşı önlem alınabiliyor olması, hedefe isabet yüzdesini düşürdüğü gibi güvenilirliği de azaltıyor. Bunun temel nedeni sürtünme. Aerodinamik biçimi nasıl olursa olsun, herhangi bir cisim sıvıların içinde hareket ederken bir dirençle karşılaşır. Bu direncin nedeni cismin dış yüzeyinin sürtünmesidir. Aynı durum havada da geçerli. Ne var ki su havadan çok daha yoğun olduğu için sürtünme de bir o kadar fazladır. Bundan öte sürtünmeyi yenmek için gereken kuvvet, cismin hızının küpüyle orantılı. Böylece itici motorlarda yapılan her tür gelişme, hızda önemsiz artışlara neden olmaktan öteye gidemiyor. Denizaltıların ya da denizaltılardan yollanan torpidoların hızını artırmak için bilindik sistemlerden farklı bir şey geliştirilmesi düşüncesi, aslında çok da yeni değil. 1960'ların başında Kiev Hidrodinamik Enstitüsü'nden Mikhail Merkulov, çözümün suyun içinde "hava kabarcıkları" açmakta (cavitation) yattığını söyledi. Bu, cesur bir karardı çünkü deniz mimarları için hava kabarcığı genellikle bir tehdit olarak görülürdü. "Supercavitation" adı verilen teknikle suyun içinde ilerlemesi istenen cismin hava boşlukları oluşturularak ilerletilmesi, böylece ses hızının bile üzerinde yol alabilmesi amaçlanıyor. Amerikalıların ve Rusların bu alandaki çalışmaları henüz kesin bir sonuç olarak ortaya konmuş değil. Ne var ki, kabarcık içinde ilerleyen "supercavitation" araçlarının prototipleri de üretildi. Ruslar 1990 yılında, "yaygara" anlamına gelen "shkval" adında bir torpil üretmeyi başardılar. Saatte 500 kilometre hıza ulaşabilen bu araç, bir denizaltıdan olasılıkla mekanik bir mancınık yardımıyla ok gibi fırlatılmıştı. Normal torpidolar ve denizaltı gemileri suyun altında pervanelerle ilerler. Yalnızca burun bölgesi suya değecek "supercavitation" araçlarındaysa baş-



Günümüzdeki en hızlı ulaşım araçlarından biri de hızlı trenlerdir.

ka bir itiş tekniği kullanılması gerekiyordu. Bunun için bu araçlara roket motoru takılmasına karar verildi. Bununla birlikte ABD, Shkval'den daha hızlı başka bir silah üretmeyi başardı. 1990'ların başında ABD, "supercavitation" çalışmaları başlatmıştı. Başlangıç aşamasında su altı mermileri üzerinde duruldu. Geleneksel mermiler suya doğru ateşlendiğinde daha bir metre gidmeden, sürtünme yüzünden duraklıyorlardı. Birleşik Devletler Donanma Denizaltı Savaş Merkezi (NUWC) uzmanları, hava boşlukları içindeki mühimmatın yüksek hızlara çıkabileceğini ve daha uzun mesafelere ulaşabileceğini hesaplıyorlardı. Bu bağlamda 1997 yılında bir deneme yaptılar. Dikkatle tasarlanmış, düz burunlu kurusıkı bir mermi, bir su altı silahından ateşlendi. Su içinde ses duvarını aşan mermi, saatte 5400 ve saniyede 1,5 km hıza ulaştı. Hareketini sürdürmesi için bir güç kaynağı ol-

madığından mermi kısa sürede yavaşladı; fakat yine de bu bir hava kabarcığının içinde hızlanılabileceğini göstermesi açısından önemli bir deneydi; sonuçları da yeterliydi. Bu sonuçlar, NUWC araştırmacılarına, havada sahip olunan saniyede 2,5 km hıza ulaşmak için bir umut verdi. Bu silahların geliştirilmesinde çözüm bekleyen sorunlar da yok değil. Sözcüme bu kadar hızlı mermilerin ya da torpidoların kontrol edilmesi çok güç. Yüksek hızla ilerleyen bu silahlar bir kez fırlatıldığında, herkesin kontrolünden çıkıyor. Araştırmacıların şimdi çözmeleri gereken sorun bu hızda bir denizaltı aracının nasıl kontrol edilebileceği. Bu sağlandığında su altında yüksek hızlara ulaşabilen, hatta ses hızından hızlı gidebilen denizaltıların yapılması mümkün olacak.

Sürtünmeyi azaltarak hızın artırılmasına yönelik çalışmalar elbette yalnızca deniz taşıtlarıyla sınırlı değil. 1960'lı yılların ortalarında, hava yastığı tekniğinin hızlı trenlerde de kullanılması denemeleri yapılıyordu. Fransız mühendis Jean Bertin'in "Havatrene" büyük ilgi ve heyecan uyandırdı. Yalnızca iki kişi taşıyabilen bir prototip olan ilk model, 22 Ocak 1969 tarihinde yaptığı denemede saatte 422 km'ye ulaşmayı başardı. Bundan birkaç yıl sonra, Ekim 1973'te, 80 yolcu taşıyabilen bir model de saatte 400 km'ye ulaşacaktı. Gerçekte bu tren normal raylar üzerinde gitmiyordu.



Bir otomobil sürücüsü için, ortalama hız kat edilen yol uzunluğunun yolda geçen süreye bölünmesidir.

Aracın yol aldığı hat, beton bir hattı. Trenin alt tarafında T şeklinde profili olan bir boşluk bulunuyordu. Bunun ortasında yer alan beton hat, ray görevi görüyor, tren havalandığında bu hattın üzerinde gidiyordu. Ekim 1973'te yeni bir deneme yapıldı. Denemede aracın ön motorları dev pervanelerle donatılmıştı. I-80 adı verilen bu modelin motorları neredeyse bir jet motoru kadar güçlüydü. Bu sayede tren yere temas etmeden ve hiç sarsılmadan yol alabiliyordu. Trenin deneme aşamalarında denek olarak yüzlerce yolcu yer aldı. Hava yastığı üzerinde giden bu trenin içinde yazı yazmanın, evde, masa başında otururken yazı yazmaktan farkı yoktu. Trenin deneme aşamasında kullanmak için oldukça uzun bir hat döşenmişti. Bu hat sonra Paris-Orleans hattının temelini oluşturacaktı. Temmuz 1974'te Fransa hükümeti Train a Grande Vitesse (TGV) adını verdiği hızlı tren projesini başlattı. Eylül 1975'te Paris-Lyon hattı işlemeye başladı. Hızlı trenler günümüzde de dünyanın pek çok ülkesinde en hızlı taşıtlar olarak hizmet veriyor.

Hızın Doğası ve Görelilik

Bir bisikletçinin hızı bir yamaçtan aşağı pedal çevirmeden bir bisikletçinin hızı giderek artar; çünkü potansiyel enerjiyi hız enerjisine ya da kinetik enerjiye dönüştürmektedir. Kinetik enerjinin basit bir tanımı var: değeri $(1/2)mv^2$ biçiminde verilir. Burada m cismin kütlesi ve v hızıdır. Kütle, kilogram olarak; hız ise saniyede metre olarak ifade edildiğinde kinetik enerjinin birimi joule olarak verilir. Bisikletçi aldığı hızla, yine pedal çevirmeden, öteki yamaca tırmanmaya başlarsa yavaşlar, kinetik enerjisi potansiyel enerjiye ve sürtünmeden dolayı ısıya dönüşür. Böylece, bütün hareketlerde kinetik enerji değişimleri ve bunun başka enerji biçimlerine dönüşümü büyük rol oynar.

Fizikçiler için hızın bir doğrultusu olur. Bu doğrultu bir vektörle temsil edilir. Sözelimi, bir otomobil sürücüsü için ortalama hız, katedilen yol uzunluğunun yolda geçen süreye bölünmesidir. Fizikçi için ortalama hız,



Motosiklet yarışları günümüzde, hız tutkusunun doruk noktasına ulaştığı sporlardan biri.

iki noktayı birleştiren vektörün süreye bölünmesidir. Bu ikisi aynı şey değil. Otomobilin kapalı bir döngüye girdiği durumda, varış noktası, çıkış noktasıyla çakışır ve fizikçi için ortalama hız sıfırdır. Bu tanım önemli bir açıklamanın yapılmasını sağlıyor: Ortalama hızın doğrultusu ve ölçüsü, çıkış ve varış noktalarının konumlarıyla tanımlanır. Demek ki tanım, bu noktalara bir takım koordinatlar bağlanmasına olanak veren koordinat sistemi gerektirir. Sonuçta fiziksel bir alanı olan hız, belli bir koordinat sistemine göre tanımlanan hızdır. Bu nokta, Galileo göreliliğinde önemli bir role sahip. Günlük yaşamımızda karşılaştığımız pek çok durumda koordinat sisteminden söz edilmez, çünkü böyle bir şeye gereksinim duyulmaz. Sözelimi bir 100 metre koşucusu, piste göre 100 metre koşar. Bu arada söz konusu pistin, Dünya'nın yörüngesi üzerinde ve aynı zaman aralığında hareket etmiş olma-



Bir yamaçtan aşağı kayan kayakçının hızı giderek artar; çünkü potansiyel enerji hız enerjisine, yani kinetik enerjiye dönüşür.

sının önemi yoktur. Atlet 100 metreyi on saniyede koşuyorsa, ortalama hızının doğrultusu, koştuğu kulvarın doğrultusudur ve değeri saniyede on metredir. Koşunun nasıl gerçekleştiğiyle ve özellikle hızlanma aşamalarıyla ilgili kesin bir fikir elde etmek isteniyorsa, o zaman daha ince kesitler ele almak gerekir.

Görelilik sözcüğü genelde Einstein'ı hatırlatır. Ne var ki bu durumun taşıdığı önemi fark eden ilk kişi 17. yüzyılda yaşamış olan Galileo Galilei'dir. Galileo yalnızca modern fiziğin ilk öncülerinden biri değil, aynı zamanda deneyin belirleyici rolüne ilk dikkat çeken, Kopernik sisteminin ateşli bir taraftarı olan ve bunu kanıtlayıcı tezler ortaya koymaya çalışmış bir gökbilimciydi. Kendi geliştirdiği teleskopuyla bu tür kanıtlar elde etmiş, ama bunları mekanik ve genel fizik yasaları alanında da aramıştı. Dünya ve Güneş için aynı yasaları ortaya koyan bu girişimi devrimci nitelikteydi ve kiliseyle anlaşmazlıkların başlangıcını oluşturmuştu. Oysa, Dünya'nın yer değiştirmesine karşı ortaya atılan en önemli iddia, Dünya'nın hareket etmesi durumunda cisimlerin onu izleyemeyeceği olgusuydu. Ne Ay, ne atmosfer, ne kuşlar ne de insanlar Dünya üzerinde kalabilirdi. Jüpiter'in dört uydusunu teleskopuyla keşfettiğinde duyduğu sevincin büyük olması anlaşılabilir. Bir gezegeni izleyen bir değil, tam dört ay vardı ve bunların hareket

ettiğini kimse inkar edemezdi. Galileo bu durumda Dünya'nın kımıldamadığının hissedilmesi olayına görelilik ilkesiyle yanıt veriyordu: Hız hissedilmez. Einstein savlarını açıklamak için trenleri ve gar peronlarını örnek göstermekten hoşlanıyordu. Galileo, aynı konuda gemi ve kıyı örneğini gösterdi. Hareket etmeyen bir geminin direğinin tepesinden bir cisim bırakılırsa, bu doğruca direğin dibine düşer. Peki gemi ilerlerse ne olur? Cisim düşerken direğin dibine yer değiştirirse ne olur? Galileo cismin yine direğin dibine düşeceğini söyler. Başka bir deyişle, kıyıda bakıldığında düşen cisim, gemiyle birlikte ilerler. Ama gemiden bakıldığında gemi ister hareketsiz olsun, ister düzgün doğrusal, yani sabit bir hızla hareket etsin, cismin hareketi tümüyle aynı olacaktır. Dahası, geminin içinde yapılan hiçbir deney geminin hareketsiz mi olduğunu yoksa düzgün doğrusal bir hareket mi yaptığını bilmemize olanak vermez. Kuşkusuz, hızının ister büyüklük bakımından (yavaşlama ya da hızlanma) ister doğrultu bakımından (dönme) olsun değiştiği bilinemez. Ancak, hız değişimleri hissedilebilir, hızın kendisi değil.

Einstein kendi göreliliğini bulduğuna göre, Galileo'nun göreliliğinde bazı şeylerin yanlış olduğu kanısına kapılabiliriz. Ama Galileo'nun görelilik ilkesi evrensel bir geçerliliğe sahip. Bazı özel koşullarda evrensel geçerliliğini kaybetmesi, bu göreliliğin, hızların bileşimine dayanarak yapılan yorumundan kaynaklanır. Hareket halindeki bir otomobilin içinde uçan bir sinek olduğunu varsayalım. Sineğin yola göre hızı, arabaya göre hızıyla,

arabanın yola göre hızının toplamına eşittir. Galileo'nun ileri sürdüğü hızların birleşimi ilkesi budur ve söz konusu hızlar saniyede 300.000 km olan ışık hızı yanında çok küçük kaldığı sürece sorun yoktur. Ama tersi durumda her şey değişir. Çünkü ışığın arabaya göre hızı, arabanın hızı ne olursa olsun, yola göre hızıyla aynıdır.

Geçilemez bir duvar gibi ışık hızı, içinde yaşadığımız evrenin sınırlarını da belirliyor. Edwin Hubble, 1920'li yıllarda evrenin genişlediğini keşfetmişti. Hubble'nin keşfine göre, gökadalardan bizden uzaklaşma hızları, uzaklıklarıyla doğru orantılı. Demek ki bir gökada ne kadar uzaktaysa, o kadar büyük bir hızla bizden uzaklaşıyor. Son yıllarda evrenin gözlenebilir sınırlarında gözlenen gökadalardan, ışık hızına yaklaşan hızlarda uzaklaştığı saptandı. Buradan hareketle, daha uzaklarda gözlemlenecek cisimlerin ışık hızıyla hareket ettikleri söylenebilir. Bizim bu cisimlerle haberleşme aracıımız, gönderilen ışık. Evrenin uç sınırlarından gelen bilgiyi ışık taşıyor. Işık hızıyla uzaklaşan bir gökada varsa, onun ışığı bize gelemeyecek demektir. Böylece daha ilerisini göremeyeceğimiz karanlık bir sınır oluşacak. Bunun ötesinde milyonlarca galaksi olsa da, artık bizim için evren orada bitmiş demektir. Kuşkusuz bu kuramın doğruluğu matematik olarak mümkünse de fiziksel anlamda pek mümkün değil. Görelilik kuramının yasaları bunu yasaklar. Hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez. Daha doğrusu, kütleli bir cismin ışık hızına ulaşması için kütle-sinin sonsuza çıkması gerekir ki, bu olanaksız. Işığı (daha doğrusu elektromanyetik kuvveti) ileten parçacık olan

foton, kütesiz olduğu için boşlukta ışık hızında yol alır.

Bununla birlikte Einstein'ın formülleri çerçevesinde astrofizikçiler ve kozmologlar uzayı ve zamanı parçalayıp yeniden birleştirmeyi deniyor. Bununla tıpkı "Uzay Yolu" dizisinde olduğu gibi uzayzamanı bükebilen motorlar yapılabilir. Televizyonlarımızda da gösterilen Uzay Yolu dizisinde, uzaygemisi Atılğan'ı sık sık ışık hızının üzerinde yolculuk yaparken görürüz. Einstein'ın özel görelilik kuramına göre bu mümkün değil. Boşlukta hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez. Yine de bu hız sınırlaması yalnızca bölgesel. Kuramsal olarak uzayzamandaki olağanüstü bir bükülme çok daha hızlı hareket etmeye yol açabilir.

1990'ların ortasında Cardiff'teki Galler Üniversitesi'nde fizikçi olan Miguel Alcubierre, uzayzaman geometrisiyle ilgili kendine özgü bir formül geliştirdi. Onun düşündüğü bükülme motoru geminin ardındaki uzayı hızla uzatacak, böylece hızla ileri fırlayan gemi kısa sürede ışık hızı uzaklıklarını katedebilecekti. Burada yapılmak istenen, atılğan gemisini evrende sanki bir dalğanın üzerinde sörf yapıyormuş gibi ilerletebilmektir. Bu biraz da hava alanlarındaki yürüyen bantlara benziyor. Bacaklarınızı kullanmadığınız sürece kendi kendine hareket eden bantın üzerinde yol alabilirsiniz ama bu aletin hızıyla sınırlıdır. Işık hızının sınırlaması da bu bantın hızına benzetilebilir. Benzer öneri de Kip Thorne'un "kurt deliği" modeli. Uzayzamanda bir çarpıklık yaparak, bir anlamda evreni eğip bükerek ışığın önüne geçmeyi öneren bu model de henüz gerçekleştirilmesi olanaksız gibi görünüyor. Ne kadar ulaşılmaz görülse de insanoğlu hâlâ ışık hızını aşmanın bir yolunu bulmaya çalışıyor. Bu bile çağımızda hız kavramının ne kadar geliştiğinin bir göstergesi. Günümüzden 150 yıl önce saatte 25 milden hızlı gidilmesinin insanı öldüreceğini düşünenler vardı, bugünse ne yapsak da ışık hızını geçsek diye düşünüyoruz. Çağımız hız çağı, hızımızın üst sınırı yok gibi...

Gökhan Tok



Uzay Yolu dizisinde gördüğümüz uzay gemisi Atılğan sık sık ışık hızından hızlı yolculuklar yapar. Oysa, Einstein'ın görelilik kuramına göre, hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez.

Kaynaklar

Vasek, T., Reisen in unmögliche welten, Geo, 11 November 2002
Wisniewski, G., Das Comeback des Hovercraft, PM, Juli 1999
<http://www.hovercraftconcepts.com>
<http://www.heretical.org/miscella/psychol.html>