

TEBEŞİR DEVRİNDEN ANADOLU'YA MİRAS



Hollanda'nın bir güney kenti olan Maastricht, 1780 yılında, bilim dünyası için oldukça önemli bir buluşa ev sahipliği yaptı. Dr. C. K. Hoffmann, bölgedeki bir kireçtaşı madeninin girişinden yaklaşık 170 metre uzaklıkta ve yerin 30 metre kadar altında, günümüzden en az 65-70 milyon yıl öncesine ait olan bir fosil ortaya çıkardı. "Tebeşir Devri" olarak da bilinen Kretase'ye ait bu fosil, o döneme damgasını vurmuş olan dinazorların yakın bir akrabasıydı. Uzun süre isimsiz kalan bu dev yüzen sürüngen fosili, 1822 yılında W. D. Conybeare tarafından isimlendirildi. Fosili ilk bulan araştırmacının adının ardından, "*Mosasaurus hoffmanni*" olarak bilim dünyasına kazandırılan bu canlıya ait bir fosil de, 1999 yılının Ağustos ayında, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Cemal Tunoğlu tarafından, Kastamonu'da ortaya çıkarıldı.

Yaklaşık 6 cm boyunda sivri bir diş. Milyonlarca yıl boyunca bir kayaç içerisinde saklı kalmış, ancak gösterişinden hiçbir şey kaybetmemiş, parlak ve hâlaâ güçlü kalabilmiş tek bir diş... "Peki ya geri kalanı?" diye soran gözlerimiz, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Bölümü'ndeki paleontoloji laboratuvarındaki raflar üzerinde geziniyor. Raflar, üzeri etiketli tarih öncesi canlıların fosilleriyle dolu. Laboratuvarın en uç kısmında bir pano görünüyor. Üzerinde birkaç fotoğraf ve irili ufaklı yazılar var. Hemen yanında, tezgâhın üze-

rinde, iri bir kayaç parçası içine hap solmuş, yarım metreden biraz daha uzun bir çene kemiği. İlk bakışta yalnızca "büyük" bir çene parçası. Yanında birkaç küçük parça daha var.



Tunoğlu elini uzatıyor ve en iri parçanın üzerinde bir oyuk gösteriyor. "Az önceki diş" diyor, "işte tam buradan çıkarıldı". Çene kemiğinin üzerinde dokuz tane büyük ve sivri diş görünüyor. Şimdi yalnızca çene kemiği parçaları ve dişlerden ibaret olan bu fosil, günümüzden 144-65 milyon yıl öncesini temsil eden Kretase devrinin bir canlısı. Bir anlamda da, Anadolu'nun milyonlarca yıl önceki halinin bir yansıması. Tabii ki o zamanlar Anadolu diye bir yer yok; kıtalar günümüzdeki halle-



rinden farklı konumlar ve bugün üzerinde yaşadığımız kara parçası da deniz altında. Ve bu denizde de, az önce korkusuzca dişine dokunduğumuz canlı, yani Mosasaurus hüküm sürüyor.

Mosasaurus fosilinin bulunuş öyküsü, Kastamonu ili sınırları içinde bulunan Devrekani havzasındaki bir arazi gezisi sırasında başlıyor. Havzada bulunan Beyler Barajı'nın üst savak bölümüne yakın bir alandaki iri kayaç kitlesi, Tunoğlu'nun dikkatini çekiyor. Bu kayacın içinden çıkan çene kemikleri, kendisine belki de en güzel doğum günü armağanı. Çünkü söz konusu fosil, şans eseri, doğduğu yer olan Kastamonu'da, yine doğduğu ay olan Ağustos'ta karşısına çıkıyor.

Bu irilikteki çene kemiklerinin önce bir dinozora ait olabileceğini düşünüyor Tunoğlu heyecanla ancak dinozorların yaşadığı dönemde Anadolu'nun büyük bir iç denizin suları altında olduğunu da biliyor. Öyleyse, bu fosil hangi canlıya ait? Fosilin fotoğraflarını gönderdiği Paris Tabiat Tarihi Müzesi'nden, kısa sürede cevap geliyor. Fosil, en az bir dinozor kadar değerli olan başka bir canlıya ait. Bu

bir Mosasaur, dinozorlar devrinin devasa deniz sürüngeci...

Fosilin tanımlanmasında yardımcı olanlar Paris Tabiat Tarihi Müzesi'nden, paleontolog Prof. Dr. Philippe Taquet ve Mosasauridae türleri üzerinde uzman olan Dr. Nathalie Bardet. Çene kemiğinin ve dişlerin yapısına bakılarak, fosilin yaklaşık 130 cm uzunlukta bir kafatasına sahip ve 15 metre boylarında bir *Mosasaurus hoffmanni*'ye ait olduğu ortaya çıkarılıyor. Bu fosil, aynı zamanda, bulunan en genç Mosasaur örneği. Yani, Kretase'nin üst sınırına çok yakın bir dönemde yaşamış ve yaklaşık 65 milyon yıl yaşında.

Geç Kretase devrinde yaşadığı bilinen *Mosasaurus hoffmanni*'ye ait fosiller, şimdiye kadar Belçika, Hollanda, Polonya, Bulgaristan, Kuzey Amerika ve Afrika'da bulunmuş. Artık bu listeye Türkiye'den de bir kayıt eklenmiş durumda. Bu kayıt, aynı zamanda Batı Asya'ya ait ilk kayıt olma özelliğine de sahip.

Mosasaur'lar, çoğu dinozor türüyle aynı dönemde yaşamış olmalarına karşın, dinozor değiller. Dinozorlar, uçuş ya da yüzme yetenekleri olmayan karasal sürüngeci. Yani, bu tanıma göre, Ichthyosaurus ve Pterosaurus gibi canlılar da dinozor değiller. Mosasaur'larsa, tüm yaşamlarını denizlerde geçiren canlılar. Bir başka deyişle, onlar, deniz yaşamına uyum yapmış dev kertenkeleler. Günümüzde yaşayan dev kertenkelelere de (Varanidae: Varanlar = Monitör kertenkeleler) yakın akraba sayılıyorlar.



"Mosasaurus" sözcüğü, "Meuse ya da Maas nehrinin kertenkelesi" anlamına geliyor. Maas nehrinin ilk Mosasaur türüne ismini verdiği gibi, fosilin ortaya çıkarıldığı Maastricht kenti de, yaklaşık 6 milyon yıl süren bir tarih öncesi devri temsil eden yer katmanına adını vermiş durumda. Belçikalı jeolog André Dumont, çalışmaları sırasında, renk ve yapı bakımından diğerlerinden tümüyle farklı olan bir kayaç tabakasına rastladı. Avrupa'da çeşitli yerlerde çalışmış olan Dumont, bu tabakayı ilk kez Maastricht bölgesinde gördüğü için, onu "Maastrichtian tabakası" olarak isimlendirdi. Maastrichtian tabakalarının en iyi gözlemlenebileceği yer, Danimarka'da, Kopenhag'ın 40 km güneyindeki Stevns Klint yakınında bulunan uçurumlar. Romanya'da bulunan Transilvanya dağları üzerindeki Hateg havzası da,



Sistematik

Mosasaur'lar birer sürüngeci; ancak dinozor değiller. Omurgalıların, dört üyeliler (Tetrapoda) üst sınıfının ve Sürüngeci (Reptilia) sınıfının üyeleri. Günümüz yılan ve kertenkelelerini içeren Pullular (Squamata) takımının içinde, Mosasauridae ailesini oluşturuyorlar. Dinozorlarsa, sürüngeci sınıfının içinde, timsahlar (Crocodylia) takımıyla daha yakın akraba olan Dinosauria grubuna ait.

Mosasauridae ailesi, 3 alt aileden oluşuyor:

1. Mosasaurinae: Uzun vücutlu olmalarıyla tanınıyorlar.
2. Plioplatecarpinae: Oransal olarak daha kısa boylu türleri içeriyor.
3. Tylosaurinae: İri yapılı ancak kısa boylu olan, kemiksi ve dişsiz bir çene uzantısına sahip olan türler de bu grupta toplanıyor.

bir başka gözlem alanı.

İlk bulunan Mosasaur fosili, yalnızca baş kemiklerinden oluşuyordu. Ancak, bilimadamları tam bir Mosasaur iskeleti bulmakta gecikmediler. 1700'lü yılların sonundan itibaren, dünyanın çeşitli bölgelerdeki Maastrichtian katmanlarında, farklı Mosasaur türlerinin fosilleri ortaya çıkarıldı. Günümüzde, dünya çapında 40-50 kadar Mosasaur türü biliniyor. Örneğin, Kuzey Amerika'da bulunan Tylosaurus, Plesiotylosaurus, Platecarpus, Plioplatecarpus ve Clidastes türlerinin yanında, Yeni Zelanda ve Avustralya'dan Moanasaurus, Afrika'dan da Goronyosaurus türlerine ait fosillerin kayıtları var.

Şimdilik bilinen en küçük Mosasaur türü, deniz tabanında yaşadığı ve buradaki yumuşakçalar ve kabuklularla beslendiği düşünülüyor, boyu da 3-3,5 metre arasında olan *Carinodens belgicus*. İlk bulunan tür olan *Mosasaurus hoffmanni* de, 17,5 metreye varabilen boyuyla, bilinen en iri Mosasaur türü



olma özelliğini halen koruyor. Tunoğlu'nun, Kastamonu'da ortaya çıkardığı Mosasaur fosili de, bu türe ait.

Mosasaurus hoffmanni Hakkında...

17-17,5 metreye kadar varabilen bir boya sahip. Oldukça iri ve güçlü olan çeneleri, derinlere gömülü, konik yapıya ve oldukça keskin dişler taşıyor. Sağlam çene ve diş yapısı sayesinde, ısırganın bir *Tyrannosaurus rex* kadar güçlü olabileceği belirtiliyor. Çenelerin büyüklüğü 1,5 metreye, açıklığıysa

1 metreye kadar ulaşıyor. Alt çene, dişlerin arka kısmında bulunan hareketli eklem bölgeleriyle başa gevşek bir şekilde bağlanıyor. Bunun hayvana sağladığı yararsa, tıpkı bir yılanın yaptığı gibi, büyük avları bile, rahatlıkla bütün halinde yutabilmesi.

Yaşamının tamamını okyanuslarda ve iç denizlerde geçiren Mosasaurus'un pullarla kaplı vücudu, büyük olasılıkla yüzgeç taşıyan bir kuyruk bölgesiyle son buluyor. Kürek gibi kullanabildiği 4 adet iri ve güçlü üyesi (bacak uzantıları), kaslı kuyruğu, uzun ve suda harekete uyumlu bir şekli olan vücuduyla, son derece başarılı ve güçlü bir yüzücü. Su içindeki hareketine yardımcı olan güçlü kuyruğu, ayrıca düşmanlarına göz dağı vermek için de kullandığı bir yapı. Günümüzde yaşayan iri yapıya deniz canlılarının aksine, kuyruğunu dikey değil, yatay yönde hareket ettiriyor, bu sayede de onu bir dümen gibi kullanabili-

Tebeşir Devri

"Dinozorların devri" olarak da bilinen Kretase (Cretaceous) devrinin ismi, Latince'de "tebeşir" anlamına gelen "Creta" sözcüğünden geliyor. Günümüzden 144-65 milyon yıl öncesini temsil eden bu döneme ait olan ve üzerinde ilk bilimsel çalışmalar yapılan katman, güneydoğu İngiltere'deki tebeşir kayalıkları olduğu için, devre de bu isim verildi.

Tyrannosaurus rex gibi dev yırtıcıların yaşadığı bu devirde, dinozorlar büyük bir tür çeşitliliği gösteriyordu. Memelilerin gelişmesi yeni başlamıştı (ilk plasentalı memeliler, Kretase'nin başlarında ortaya çıkmıştı) ve çiçekli bitkilerin ortaya çıkmasıyla birlikte, yeryüzü değişmeye başlamıştı. Süperkita Pangaea'nın, Laurasia ve Gondwana kıtalarına ayrılması tamamlanmış, Tetis (Tethys) adı verilen büyük iç deniz, bu iki büyük kıtanın arasın-

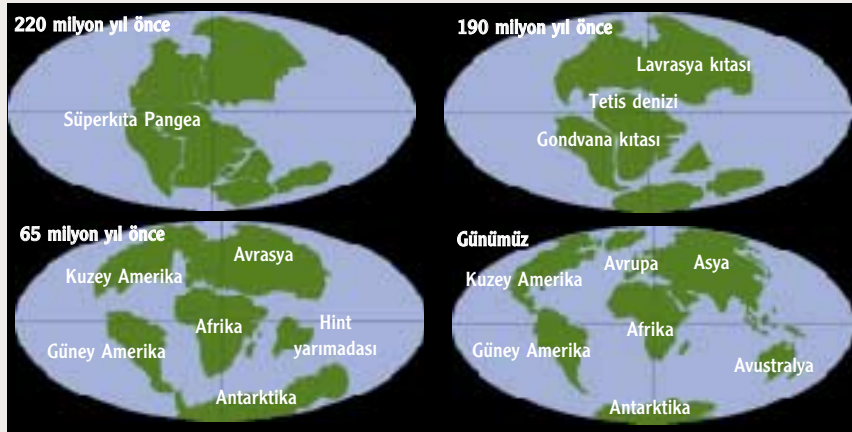
dan geçerek, dünyayı bir kuşak gibi sarmıştı. Anadolu'nun şu anda bulunduğu konum da, Tetis Denizi altında kalıyordu. Aynı dönemdeki bir başka iç deniz de, Amerika kıtasını ortadan ikiye bölen Batı İç Deniziydi.

Kretase'nin ilk yarısında, iklim oldukça ılımandı. Sıcaklıklar asla sıfırın altına düşmüyordu. Bu nedenle de dünya üzerinde hiçbir yerde buzullar yoktu. Bugün kutup bölgesi olarak bildiğimiz yerlerde de canlı çeşitliliği oldukça yüksekti. Mevsimler çok belirgin değildi ve deniz seviyeleri genel olarak yüksekti. Yeryüzü, sığ denizlerle çevrili olan ormanlarla kaplıydı. Orta Kretase'de aniden artış gösteren tektonik (kıta tabakalarının hareketi) ve volkanik etkinlikler, dağ kitlelerinin ortaya çıkmasına neden oldu. Bunun sonucunda da, mevsimler belirgin şekilde farklılaşmaya başladı. Bu dönem



de gerçekleşen diğer bir olay, deniz seviyelerindeki ani yükseliş oldu. Deniz seviyeleri, Kretase'nin sonuna doğru yeniden alçaldı ve kıtaların yüzölçümleri arttı. Devrin sonunda, çok sayıda iklim değişikliği gerçekleşti, deniz seviyeleri alçaldı ve yanardağ etkinliği arttı. Kretase'nin sonuna doğru artık kıtalar, günümüzdeki konumlarını almaya başlamıştı. Mevsimler oluşmuş, ekvator ve kutup bölgelerindeki sıcaklıklar arasındaki fark da oldukça belirgin bir hale gelmişti.

Kretase devri, günümüzden yaklaşık 65 milyon yıl önce, dinozorların ve daha birçok tarih öncesi yaşam formunun aniden ortadan kalkmasıyla son buldu. Bu ani "toplu yok oluş", dünya tarihindeki ikinci en büyük yok oluştu. Dinozorların dışında pterosaur'lar, ichtyosaur'lar, ammonitler, mosasaur'lar, plesiosaur'lar, birçok memeli türü ve deniz omurgasızlarının neredeyse yarısı yok oldu. Ancak, kuşlar haricinde çok sayıda canlı türünü etkileyen Kretase-Tersiyer yok oluşu, ilk büyük toplu yok oluş olan Permiyen-Triyas yok oluşunun yanında oldukça önemsiz kalıyordu. Sonuçta, sürüngenlerin devri sona erdi ve memelilerin devri başladı.



yor. Perdeli arka ayaklarıysa, su içerisinde yönünü değiştirmesine yardımcı. Denizde yaşamalarına karşın, akciğer solunumu yaptıkları için, su yüzüne sıkça çıkarak nefes almaları gerekiyor. Bu nedenle, Mosasaur türlerinin, çoğunlukla sığ denizlerde ve yüze yakın seviyelerde dolaştıkları biliniyor.

Mosasaur'lar, okyanuslardaki besin döngüsünün en üst seviyesinde bulunan yırtıcılar. Balıklar, deniz kaplum-

bağaları, yumuşakçalar ve kabukluları içeren etçil (karnivor) diyetlerinin en tanıdık üyeleriye, yengeçler ve fosil kabuklular olarak bilinen ammonitler. Güçlü çeneleriyle, bu canlıların sert kabuklarını rahatlıkla kırarak, içindeki yumuşak et kısımlara erişebiliyorlar. Mosasaur'ların, dev köpekbalıkları tarafından yendiğine ilişkin kanıtlar da mevcut. Ancak, söz konusu köpekbalıklarının bu dev sürüngenleri aktif olarak mı yakaladıkları, yoksa yalnız-

ca ölümleri üzerinden mi beslendikleri konusunda kesin bir kanıt yok.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Bardet, N., Tunoglu, C., 2002. The first Mosasaur (Squamata) from the Late Cretaceous of Turkey.
Journ. Vert. Paleon. 22(3): 712-715.
<http://www.oceansofkansas.com/>
<http://www.oceansofkansas.com/SDSMT.html>
<http://www.ualr.edu/~ersc/Mosasaur/Mosasaurus.html>
<http://www.rnw.nl/science/html/mosasaurus000810.html>
<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinos/Mosasaur.shtml>
<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/mesozoic/Cretaceous.html>

Doç. Dr. Cemal Tunoğlu

Doç. Dr. Cemal Tunoğlu, 1957 Kastamonu doğumlu. 1981 yılında, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nü bitirdikten sonra, aynı bölümde yüksek lisans ve doktora öğrenimini tamamlamış. Mezun olduktan hemen sonra araştırma görevlisi olarak göreve başladığı Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde, 1992 yılında yardımcı doçent, 1997 yılında da doçent ünvanını almış. Araştırma alanları arasında Paleontoloji, Tersiyer dönemine ait canlıların kayaçlar içerisindeki dağılımları (biyostratigrafi), karbonat jeolojisi ve karbonatlı kayaçlarda yaşayan canlıların yaşama ortamlarına yönelik analizler (mikrofasiyes analizleri) yer alıyor.

Fosilin ortaya çıktığı Devrekani havzası, Türkiye'nin Pontik Tektonik biriminin bir kısmı ve erken Mesozoyik devrinden, Holosen devrine dek katmanlar içeriyor. Mosasaur fosili, Tunoğlu'nun daha önceki çalışmalarında geç Maastrichtian ve erken-orta Paleosen devirlerine ait olduğunu belirlenen kireçtaşı katmanında bulunuyor. Aynı katman, çeşitli omurgasız makrofosilleri (ammonitler, derisidikenliler, mercanlar ve yengeçler) ve mikrofosilleri (kalker yapılı nanoplanktonlar ve ostrakodalar) bakımından da oldukça zengin.

BTD: Çalışmanızı ilk olarak ne zaman kamuoyuna duyurdunuz?

C.T.: Fosilin varlığını ortaya çıkarmamız 1999'da gerçekleşti; ama uzun bir süre bu çalışmamızdan kimseyi haberdar etmedik. Bu süre içinde, Fransa'dan konunun uzmanıyla bağlantı kurduk; örneğin incelenmesi ve tanımlanması, bunun yayın olarak Amerika'ya sunulmasını gerçekleştirdik. Yayınımız kabul edildikten sonra, olay kamuoyuna duyuruldu. Sonrasında, Jeoloji Mühendisleri Odası'nın 2002 Mart'ında düzenlediği, 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda, bu çalışmayı tebliğ olarak sundum. Bu tebliğ sunulmadan önce, belli baş-

lı medya kurumlarına ve haber ajanslarına da haber verildi. Çalışmanın kamuoyuna duyurulması, böyle gerçekleşti.

BTD: Dünyanın başka bölgelerinden de Mosasaur fosillerinin kayıtları var. Bu bölgelerin ortak özellikleri neler?

C.T.: *Mosasaurus hoffmanni* türüne ait fosillerinin çıkarıldığı yerlerin hepsi de, 30° kuzey enlemi yakınında yer alıyor. Dünyanın diğer bölgelerindeyse, farklı Mosasaur türlerine ait fosiller ortaya çıkarılıyor. Ancak güney yarımküreden henüz bir *Mosasaurus hoffmanni* fosili bulunmadı. Fosil kayıtlarının bulunduğu alanların bir diğer ortak özelliği, hepsinin de günümüzden 100-60 milyon yıl öncesinde, Amerika'dan başlayıp Çin'e kadar uzanan Tetis Denizi'nin üzerinde bulunmaları. Yani Mosasaurus, bir Tetis canlısı.

BTD: Bulduğunuz Mosasaur fosilinin yaşadığı dönemde, Kastamonu'nun şu anki yeri nereye karşılık geliyordu?

C.T.: Yalnızca Kastamonu değil, Anadolu'nun tamamı sular altındaydı. Bahsettiğimiz Tetis Denizi, Karadeniz ve Akdeniz, Balkanlar, Hazar Denizi, batıda İber Yarımadası'ndan doğuda Çin'e ve hatta Avustralya'ya kadar uzanan bir alanı kaplıyordu. Anadolu da bu denizin altındaydı. Belki birkaç küçük adacık biçiminde, bu denizin içinde ortaya çıkmış kara parçacıkları vardı; ancak kesin bir şey söylemek mümkün değil.

BTD: Fosili bulduğunuz alanın kayaç yapısını göz önüne alacak olursak, sizce Türkiye'de başka alanlarda da Mosasaur fosillerinin bulunması olasılığı var mı?

C.T.: Elbette böyle bir olasılık var. Anadolu'daki bu ilk Mosasaur fosilinin keşfinden sonra, artık jeologların ve paleontologların, bu yaş konajındaki kayaçlarla çalışırken daha dikkatli olmaları gerekiyor. Türkiye



genelinde, aynı yaş konajına sahip kayaçların yayılış gösterdiği pek çok alan var. Ancak Kastamonu'daki bu bölge, diğer bölgelere göre çok daha düzgün ve çok daha açık. Özellikle Doğu, Batı, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da buna benzer alanlar var.

BTD: Peki, bu fosillerin ortaya çıkarılması için çalışmalar yürütülüyor mu ya da başlatılacak mı?

C.T.: Hayır, böyle bir başlangıç çalışması söz konusu değil. Jeologlar ve paleontologlar, bu yaş konajındaki kayaçlarda kendi ilgi ve uzmanlık alanlarında zaten çalışıyorlar. Ancak, yalnız Mosasaur aramaya yönelik bir çalışma şu anda yok. Zaten bu, öyle kolay da değil. Öncelikle bir yerde bir işaret, bir kemik parçası, bir iskelet çıkıntısı bulacaksınız, sonra gerekli bürokratik koşulları yerine getirerek o bölgeyi kapatacak ve kazı çalışması başlatılacaktır. Sonuçta bir kalıntı bulunduğunuzda da, o kalıntıyı ortaya çıkarmak, Kültür Bakanlığı'nı ve müzeleri de kapsayan, pek çok kişinin yer alacağı büyük bir çalışmayı gerektirecek. Şimdilik böyle bir çalışma yok. Ancak önemli bir bulgu varlığında, sözünü ettiğim çalışmalar yapılır ve araştırmalar başlatılır.

BTD: Daha ileri çalışmalar yapabilmek amacıyla, fosilin bulunduğu alanı projelendirmek olası mı?

C.T.: Elbette. Devlet Su İşleri'ne ait bir sulama barajı olan Beyler Barajı'nda yalnızca çene kemiklerini ortaya çıkardık. Ancak, gövdenin geri kalanını bulabileceğimizi de düşünecek olursak, böyle bir durumda, birçok yazışma yapılması ve izinler alınması gerekiyor. Daha sonra da, uzman kişilerin bulunduğu kalabalık bir ekiple çalışmaya gidilmeli. Örneğin, benim uzmanlık alanım mikropaleontoloji olduğu için, ben orada kazı yapamam. Makropaleontolojik bir çalışmanın yöntemleri, benim uzmanlık alanımdan çok farklı. Onlar, iğne uçlarıyla, fırçalarla, çok uzun zaman alan ve çok emek gerektiren çalışmalar yapıyorlar. Ancak, konunun uzmanı olan kişilerle birlikte oraya gidersem, böyle bir çalışma mümkün olabilir.

