

Türkiye'de ilk *Homo erectus* fosili

Denizli'de bulunan *H. erectus* fosili ve bunun hakkında yayınlanan makaleye (Kappelman vd., 2007) dayandırılan haberler, geçtiğimiz günlerde basında genişçe yer aldı. Habere verilen tepkilerin ve yapılan yorumların çoğunluğu ise büyük bir hoşnutsuzluğu dile getiriyor, evrim teorisi ve din ile bağlantı kuruyor, bazıları Denizli halkının zenci olduğu yorumunu yapıyordu! Özetle, *Homo erectus* konusunda kamuoyunda eksik bilgi ve buna dayanan yanlış anlaşılma oldu. Burada, fosilin bulunma hikayesi ile buluntunun önemi hakkında bilgi verilecek ve bazı gözlem sonuçları aktarılacak. **Nizamettin Kazancı**, Jeolojik Miras Koruma Derneği-JEMİRKO- Başkanı; Nizamettin.Kazanci@eng.ankara.edu.tr

Konuya geçmeden önce, bir hatırlatmanın yapılması ve mutlu bir tesadüfün de bilinmesi yararlı olacak. Bütün bilimsel çalışmalarda, özellikle yerbilimlerinde önce gözlem yapılır ve veriler toplanır, sonra bu verilerden bir yoruma gidilir, sonuç çıkarılır. Asıl olan gözlemler, verilerdir. Bunlara dayanarak yapılan yorumlar her zaman tartışmaya açıktır. *Homo erectus* konusunda da böyle oldu.

Mutlu tesadüf ise doğrudan Denizli civarının jeolojik zenginliği ve bundan dolayı bütün dünya yerbilimcilerinin ilgilendiği yöre olmasıdır (çünkü bu bölge sismik olarak aktiftir, çok sayıda tektonik çöküntü bulundurulur, İl merkezinin kendisi dahil, civarda yakın jeolojik zamanlarda açılmış birçok çökel havzası vardır, bölge bütün Batı Anadolu ve Ege Denizi'nin jeolojik evrimine ışık tutan jeolojik verileri bulundurulur).

Denizli'de bulunan 500.000 yıllık *H. Erectus* fosili, hominidlerin yeryüzüne dağılmasındaki "Afrika'dan göç" teorisini destekliyor. Bu teoriye göre *H. erectus* önce Afrika'da görüldü ve öteki kıtalara buradan yayıldı. Şimdiye kadar Gürcistan- Dmanisi haric, Afrikadan Çin'e kadar olan geniş alanda fosil kanıt bulunamamıştır. İşte Denizli Kocabaşı'ı böyle bir boşluğu doldurmakta ve "göç teorisine" ciddi destek vermekte.

Dünya Kültür Miras Listesi'nde yer alan Pamukkale zaten çok iyi tanınıyor. Yerbilimciler dışındaki çevrelerde

fazla bilinmeyen bir zenginliği ise, Kaklık civarında (Afyon yolu üzerinde) çok çeşitli traverten oluşumlarını ve buna bağlı yerçekillerini bulundurmaktadır. Bu oluşumlar birer doğa harikaları ve gerçek jeolojik miraslardır.

Öte yandan, travertenler halen yoğun şekilde işletilmekte, yeni ocaklar açılmakta ve işletimi teşvik edilmektedir. Öyle ki, Denizli kökenli traverten ihracaatı Türkiye'nin dışsatımında önemli yer tutmaktadır. Jeolojik Miras Koruma Derneği -JEMİRKO-, hiç olmazsa bir bölüm travertenlerin gelecek nesillere aktarılacak üzere korunmasını savunmakta, Kaklık traverten jeoparkı kurulması için çabalamaktadır (Türkiye'nin henüz jeoparkı olmadığı gi-

bi, yasal mevzuat içinde jeopark kavramı da yoktur).

Burası 2002 yılı Haziran'ında JEMİRKO tarafından UNESCO'ya "Türkiye'nin muhtemel 8 jeoparkından biri" olarak tanıtıldı. Bölgedeki vahşi işletme tarzı ile buradaki dev ocak çukurları ve atölye atıklarının yarattığı çevre sorunlarından bizzat işletmelerin kendileri de şikayetçidir. Bölgede kurulacak etkili bir jeopark, işletmelerin sürdürülebilirliğini ve çevrenin korunmasını sağlayacak, gelecek nesillere doğal belge olacağı gibi, jeoturizm yoluyla yöre halkına ekonomik katkı oluşturacaktır.

Yeni bulunan *Homo erectus* fosili bu bölgenin bilimsel çekiciliğini ve jeopark oluşturma çabalarının gerekliliğini artırmıştır.

BULUNAN NEDİR? NE İFADE EDER?

Denizli-Kaklık Kocabaşı mevkiinde, işletilen traverten ocaklarından birinde bulunan fosil, *Homo erectus*'a ait kafatası parçasıdır (halen, fosili bulunduran traverten kitlesinin geldiği ocak, verimli blok alınmadığından terk edildi). Fosil, kendi alanında, önemli bir keşiftir. Çünkü, Afrika'dan Gürcistan'a kadar olan çok geniş bir alanda elde edilmiş ilk ve tek buluntudur, insan türünün geçmişine ait somut veri sağlamaktadır (Şekil 1, Tablo 1).

Homo erectus, bilimsel araştırmaların yanında amatörler tarafından da yoğun şekilde inceleniyor. Bu sebeple internete, onun hakkında yüzbinlerce dosya var. Basılı ve on-line yayınlardan kolayca öğrenileceği gibi, *H. erectus*, soy-boy, ırklar ve bugünkü insan nesli ile doğrudan alakası olmayan bir hominid türüdür. Fosil buluntulara göre 1.8-0.2 milyon yıllar arasında yaşamış ve nesli tükenmiştir, beyin hacmi 900-1100 cc arasındadır.



H. erectus topluluğundan bir temsili resim

Alet kullanabilen *H. erectus* bugünkü insanlara göre biraz daha iri yapılıdır. Halen kabul gören teoriye göre, ilk kez Afrika'da ortaya çıktı, iklim değişimleri ve beslenme nedeniyle olsa gerek tüm Afrika'ya, güney Asya'ya ve Avrupa'ya yayıldı (Şekil 1). Türein Avrupa'daki temsilcileri, bazı farklılıkları nedeniyle, *H. Heidelbergensis* olarak adlandırılır. Gürcistan Dmanisi'de bulunanlar ise *H. erectus*'un benzeri olan *H. ergaster* örnekleridir.

Denizli'de bulunan fosil ise tipik *H. erectus* kalıntısıdır. Türein orijinal örneği olması bakımından önemlidir. Yukarıya doğru kıvrık kaş yapısı, birbirinden uzak gözler, geniş göz açıklıkları, basık ve geniş alın buluntunun tür tanımını sağlamaktadır. Kemik kalınlığının fazlalığı (0.5 cm) ve kafa içi özel kıvrımlar bireyin erkek olduğunu, kafa kemiklerini bağlayan sütürlerin durumu ise genç olduğunu işaret ediyor. Denizli-Kaklık'ta böyle bir kafatası bulundu ise, aynı yerde iskeletin diğer kısımları, yakın civarda ve hatta tüm Türkiye'de aynı fosilin başka örneklerinin bulunma ihtimali var demektir. Bu ihtimalin olağan sonucu, Denizli ve Türkiye'nin yüzbinlerce *H. erectus* dağılım haritasında yer alması, ülkemizde bu yöndeki araştırmaların hızla artacak olmasıdır.

BULUNAN FOSİLİN HİKÂYESİ

Fosil 2002 Kasım'dan beri araştırma ekibinin elindedir. İncelenmesi 2005 sonunda tamamlanabildi, tanınmış bir dergide bilimsel makale olarak yayınlanması henüz yeni gerçekleştirildi. Sonuçların böyle güvenilir bir yayın yapılmadan kamuoyuna açıklanması çeşit-



Şekil 1/ harita 1. Dünya'daki belli başlı *H. erectus* buluntu yerleri (kaynak: Wikipedia).

Fosili



li açılardan doğru olmazdı. Bununla beraber fosilin varlığı yakın meslektaş çevresinin bilgisinde idi. İlaveten, 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda ayrıntılara girilmeksizin ön sonuçlar sözlü bildiri olarak sunulmuştu (Alçıçek vd., 2006).

Dalmersan Mermer İşletmesinde, Kaklık Kocabaş mevkiindeki Kömürcüoğlu şirketine ait ocaktan getirilen bir traverten bloku, 3,5 cm.'lik parçalara kesilirken içinde kafatası kemiklerine rastlanır. Çalışanlar boş zamanlarında kemikleri traverten içinden itina ile çıkara-

rırlar ve ince bir levhaya orijinal haliyle yerleştirir ve sergilerler (Foto-1, 2). Kafatasının tepe bölümünde yaklaşık 0,5 cm lik bir kısım kesilmiştir. Geriye kalan kısımda kaş, göz delikleri, alın ve şakak kemikleri korunmuş durumdadır (Foto 1-3).

2002 sonbaharında bir arazi çalışması sırasında işletmeyi ziyaret eden Pamukkale Üniv.öğretim üyesi **M.Cihat Alçıçek** fosili görür, ister ve alır. Hemen ardından, yörenin jeopark olmasına çalışan **JEMİRKO** Başkanı ve doktora danışmanı olan **Nizamettin Kazancı**'ya haber verir. Beraberce fosilin önemli bir bulgu olabileceğine ve uzman bir kişi ile temas kurulması gerektiğinde anlaşılır, Prof. **Şevket Şen**'e yazarlar. Şen, konuya büyük ilgi duyar, çalıştığı Paris Doğa Tarihi Müzesi'nden çok sayıda karşılaştırma materyali ile birlikte (tanımlaması yapılmış çeşitli kafataslarının plastik kalıpları/kopyaları) 2003 Şubat'ında Türkiye'ye gelir. Ekibe, yöredeki travertenlerin jeolojisi üzerinde çalışan Prof. **Mehmet Özkul** da dahil olur, hep beraber fosilli bloğun çıkarıldığı yerde saha incelemesi yaparlar.

EVET H. ERECTUS

Şevket Şen, fosil üzerindeki üç günlük incelemeleri sonucunda buluntunun *H. erectus* olduğunu doğrular. Önemli bir dergide önce kısa tanıtım makalesi, daha sonra uzun inceleme makalesi yapmağa karar verirler ve bir çalışma takvimi oluştururlar. Bu dört kişiden üçünün uzmanlık alanı Genel Jeoloji-Sedimentoloji, yalnızca Şevket Şen fosiller konusunda uzmandır; ancak O'nun uzmanlık alanı da Neojen-Kuvaterner memelileri üzerinedir. Bu arada Cihat Alçıçek'in askerlik hizmeti başlar ve fosili Jemirko'nun sahipliğine bırakır.

2004 başında Nature'a gönderilen kısa bir makale "önemli tanım eksiklikleri olduğu" gerekçesiyle reddedilir. Bunun üzerine University of Texas at Austin'den Prof. **John Kappelman** ile temas kurulur. Kappelman Türkiye'ye gelir, fosil üzerinde çalışır, saha incelemeleri yeniden yapılır. Fosil incelemelerinde kafatasının içinde, alın kemikleri üzerinde 1-1,5 mm. derinlikte, 0,3-0,5 cm boyunda kurtçuklar şeklinde lezyonlar/deformasyonlar tespit eder (Foto 3). Bu lezyonlar, modern insanlardaki menenjit ve/veya kemik veremi vakalarında rastlanan deformasyonlara benzemektedir. J. Kappelman lezyonların olduğu bu bölgenin plastik kalıbını alır ve gözlemlerini doğrulamak için kalıpları Georg-August Üniversitesi (Göttingen) Anatomik Merkezi'nden **Michael Schultz**'a gönderir. Schultz buluntu üzerinde kemik veremi teşhisini doğrular.

Asıl soru, beşyüzbin yıl önceye ait bir fosilde kemik veremi niçin ve nasıl gelişmiştir? Bu kadar eski bir verem vakasının ilk kez ve Denizli fosili üzerinde tanımlanıyor olması da ayrıca dikkate değerdir ve buluntunun önemini artırmaktadır.

Fosilin yaşı yaklaşık 500.000 yıldır. Ancak bu tarihlendirme doğrudan kafatası üzerinde mutlak yaş tayini şeklinde değil, göreceli yaşlandırma olarak yapılmıştır. Fosilin içinden çıkarıldığı travertenlerin üstündeki bir seviyeden, termoluminesans yöntemi ile 490.000 +/- 0,05 yıl, altından bir seviyeden ise yine aynı yöntemle 510.000 +/- 0,05 yıllık oluşum yaşı bulunmuştur. Dolayısıyla ikisi arasındaki travertenlerde yataklan fosilin yaklaşık 500.000 yıl önce oraya düşmüş olması gerekir. Bu yaşlar ekip üyesi **Mehmet Özkul** tarafından yurtiçi ve yurtdışı laboratuvarlarda tekrarlı-

analizlerle doğrulattırılmıştır.

İNCELEME SONUÇLARI

Denizli'de bulunan 500.000 yıllık *H. erectus* fosili ve üzerindeki lezyonlar, rahatlıkla, sonuç niteliğinde iki yorumun yapılmasını sağlamaktadır. Birincisi, hominidlerin yeryüzüne dağılımındaki "Afrika'dan göç" teorisini desteklemesidir. Bu teoriye göre *H. erectus* önce Afrika'da görülmüş ve öteki kıtalara buradan yayılmıştır. Diğer teori ise türün "bulunduğu bölgede evrimleştiği" şeklindedir. Bu teorisinin dayanağı, Afrika'dan yayılma durumunda bütün göç yollarında, Afrika'dan uzaklaştıkça gençleşecek şekilde fosil kanıtların bulunması gereğidir. Şekil 1'deki buluntu yerleri bu şüpheyi



Foto 1 Buluntunun üstten görünüşü



Foto 2 Sağ kaş ve göz açıklığı



işaret eder.

Gerçekten şimdiye kadar Gürcistan- Dmanisi hariç, Afrikadan Çin'e kadar olan geniş alanda fosil kanıt bulunamamıştır. İşte Denizli Kocabaşı (fosilin bulunduğu yer ile fosilin olası gövde yapısı örtüşüyor için bu terimi kullanıyoruz) böyle bir boşluğu doldurmaktadır ve ka-naatimizce "göç teorisini"ne ciddi destek verir.

İkinci önemli sonuç, en eski tüberküloz -verem-vakasının tanımlanmış olmasıdır. Kocabaş taki deformasyon ve/veya lezyonlar, kafatası kemiğinde gelişen veremin (leptomeningites tuberculosa) tipik belirtileridir. Bireyin bu hastalıktan ölüp ölmediği belli değilse de hastalığı taşıdığı açıktır. Veremin, son birkaç bin yıl içinde, toplu yaşamın başlamasından bu yana ortaya çıkan bir hastalık olduğu sanılıyordu. Denizli'deki fosil bulgusu hastalığın yüzbinlerce yıl önce doğduğunu göstermektedir.

Fosildeki verem bulgusu irdelenerek ilave sonuçlar çıkarmak mümkündür. Örneğin veremin, güçsüz düşen vücutlarda ortaya çıktığı, güçsüz bedeninde bağışıklık sisteminin ve kemik yapısının zayıflaması manasına geldiği, bunun genellikle D-Vitami eksikliğinden

Yazının devamı arka sayfada



Tablo 1: Dünyadaki önemli H. Erectus bulun-
tu yerleri ve yaşları (kaynak, anonim).

Bulunduğu yer	Fosilin yaşı (yıl önce)	Beyin hacmi (cm.3)
Afrika		
Doğu Turkana	1,800,000-1,600,000	850-900
Batı Turkana	1,500,000	
Olduvai Gorge	1,300,000-700,000	1067
Swartkrans	1,800,000-1,500,000	
Ternifine	700,000-500,000	
Salé	400,000	900
Java		
Modjokerto	1,800,000	----
Sangiran	1,800,000-1,600,000	813-1059
Ngandong	400,000	
Çin/Güney Asya		
Lantian	800,000	780
Zhoukoudian	550,000-450,000	850-1250
Hexian	400,000	1025
Avrupa		
Dmanisi	1,750,000	

HOMO ERECTUS'UN ÖZELLİKLERİ

Bilim dünyası *Homo erectus*'un yaşamakta olan *Homo sapiens* türünün doğrudan atası olduğunu kabul etmekle birlikte, *H. erectus*'un yaşadığı dönem ve dönüşüm evreleri konusunda tam bir görüş birliği içinde değildir.

H. erectus'un Afrika'da 1.8 milyon yıl önce evrildiği, önce Asya'ya ve daha sonra Avrupa'ya göç ettiği ileri sürülüyor. Türün 500 000 yıldan daha kısa bir süre önce ortadan kaybolduğu biliniyor. Bu zamanlamaya göre *H. erectus*, *Homo habilis* ve *homo sapiens*'in arasında bir dönemde yaşamış olmalıdır. Ancak Afrika'dan çıkış tarihi bilinmiyor. Bilim insanlarının çoğu göçlerin 1 milyon yıl önce başladığını kabul etmekle birlikte bu tarihin ne kadar öncesinde/ne kadar sonrasında başladığı konusu hâlâ tartışılıyor.

H. erectus'un ortaya çıkışı ile birlikte tarihte şu ilkler yaşanmış oldu:

- Hominid'lerin ilk kez Afrika'nın dışına çıkışı
- Sistematik avcılığı başlaması
- Alet yapımı ve ateşin kullanımı
- Çocukluk döneminin uzaması
- *H. erectus* daha kompleks bir yaşam sürdürme yetisine sahiptir.
- Beyin hacmi, *H. habilis*'ten büyüktür; 850-1100 santimetre küp civarındadır.
- Vücut boyutları da iridir. Erkeklerde 1.8 m, kadınlarda 1.55 m boya ulaşıldı.

- Kafatası uzun ve alçaktır. Ön ve arkası basıktır.
- Kafatası kemikleri erken hominid'lerden daha kalındır.
- Yüz kısmı kısa fakat enlidir. Burun açıklığı öne doğru çıkıktır.
- Aşağı doğru bakan burun deliklerinin ilk ortaya çıkışıdır.
- Kaşlar belirgindir ve göz çukurunun tam üzerindedir.
- İskelet modern insanınki gibidir; güçlü ve kaslı bir yapıya sahiptir.

• *H. erectus*'un çok yoğun fiziksel bir çaba gösterdiği sanılıyor. *H. habilis* ile *erectus* arasındaki en belirgin fark, beyin hacminin genişlemesi, kaşların belirginleşmesi, kısa bir yüz ve burun açıklığının dışarı çıkıntılı olmasıdır. Burnun yapısı dışarı verilen havadan gelen nemin yoğunlaşmasını sağlar. Bu özellik sıcak ve kuru ortamlarda yaşamı kolaylaştırır. İlk eksiksiz *H. erectus* fosili Kuzey Kenya'daki Turkana Gölü'nün batısında bulunan 1.9 milyon yaşındaki Turkana Çocuğu adı verilen fosildir. Bu bugüne dek bulunmuş en tam *H. erectus* fosilidir.

kaynaklandığı çok eskiden beri bilinmektedir. D-Vitamini güneşten alınan ışınlar yardımıyla vücut tarafından üretilmektedir. Tersinden söyleyişle, yeterince gün ışığında kalmayan vücutlarda D-Vitamini üretilmez, D-Vitamini üretemeyen canlıların bağışıklık sistemi zayıflar, bütün hastalıklara, özellikle tüberküloza açık hale gelir.

Bu ilişkiler göz önünde tutularak, Kocabaş'ın vücudunun yeterince D-Vitamini üretememesinin sebebi ilginç bir tartışma başlatılabilir. Bu konunun ayrıntıları ve belgeleri Kappelman vd. (2007)'de verilmektedir. Londra'da yapılan gözlem ve incelemelere göre, verem en çok koyu renklerde, bilhassa ekvator kuşağından gelen göçmenler arasında, örneğin Hindistan'ın Gücerat eyaletinden gelenlerde daha yaygın bulunmuştur. Daha da ilginç, Birinci Dünya Savaşı sırasında Fransız ordusunda, aynı şartları yaşamalarına rağmen verem Senegalli askerlerde çok daha yaygın olarak görülmüştür. Açık ve güneşli havalarda bulunan hastaların iyileşmesi üzerine, dünyanın her yerinde sanatoryumlar oluşturulmuştur. Buna karşılık koyu renkli insanlar arasında cilt kanseri vakaları çok seyrek görülmektedir. Bütün bunlar cilt rengi koyulaştıkça vücudun daha az güneş aldığı ve daha az D-vitamini ürettiğini, yeterli vitamin üretimi için daha uzun süre güneşte kalması gerektiğini göstermektedir.

Örneğimiz Kocabaş açık havada yaşayan, genç birey olduğuna göre, veremin sebebi derisinin renginin koyuluğuna bağlanabilir. Eğer böyleyse, çevreye genetik uyumu için, atalarının bu yörede yeterince uzun kalmadığı, göç ederek buraya ulaştıkları sonucu çıkarılabilir.

Bundan sonra yapılacaklar: Denizli'de bulunan fosil, mevcut bilgilere yenilerinin eklenmesine yardımcı olmuştur. Daha fazlası için incelemeler sürdürülmektedir. Hedef çalışmalardan birisi moleküler biyoloji tekniklerinin denenmesidir. İncelemeler tamamladıktan sonra, sergilenmek ulusal müzelerden birisine verilecektir.

Değerlenen belgeler

Alçipek, M.C., Kazancı, N., Şen, Ş., Kappelman, J., Özkul, M., 2006, Türkiye'deki en eski hominin buluntusu. 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı (20-24 Mart 2006), MTA Kültür Sitesi, Bildiri Özetleri Kitabı, s. 468, Ankara.

Bilim etiği sempozyumu

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Bilim Etiği Kurulu, 14-15 aralık günlerinde uluslararası katılımıla "Bilim Etiği" sempozyumu düzenledi. **Zeynep Altay**

2006 yılında kurulan Bilim Etiği Kurulu'nun İTÜ Maçka Kampüsü Sosyal Tesisleri'nde beş oturumda gerçekleştirdiği bu sempozyumun amacı, bilim etiği konusunun daha geniş bilimsel felsefi bir platformda ele alınması, uluslararası bilim insanları ile karşılıklı tartışılması ve akademik, toplumsal kamuoyunun aydınlatılması.

Yurtiçi ve dışından yoğun ve nitelikli katılımın olduğu sempozyumda sırasıyla "Bilim ve Etik", "Küresel Isınma ve Çevre Etiği", "Biyotetik", "Araştırma Etiği ve Hukuksal Sorunlar", "Akademilerin Etik Konularda Sorumlulukları" ana başlıkları ele alındı. Her oturum sonunda tartışmalara geniş yer ve önem verildi.

Bilim Etiği Kurulu üyesi Ayşe Erzan'ın yönettiği açılış oturumunda TÜBA Başkanı Engin Birmek katılımdan duyduğu memnuniyeti dile getirerek etiğin çok küçük yaşlardan beri kazanılması, içselleştirilmesi gerektiği üzerinde durdu. Bu konuda dünya bilim

akademileriyle işbirliği içinde araştırma ve çalışmalara ağırlık verdiklerini belirtti. Türkiye Felefe Kurumu Başkanı İoanna Kuçuradi de; "Dünya'da Pratiği Etkileyen Farklı Etik Çerçeveler" başlıklı daha sonraki konuşmacıların atıfta bulunduğu aydınlatıcı bir sunum yaptı.

"Etik ve Bilimciler: Araştırmada Kime



"Akademilerin Etik Konularda Sorumlulukları" başlıklı son oturum. Soldan sağa; Jean-Patrick Connerade, İlhan Tekeli, Orhan Öztürk, TÜBA Başkanı Engin Birmek

Güvenmeli?" başlıklı sunumu yapan Imperial College'den Jean-Patrick Connerade isyan edercesine; "Türkiye Avrupa coğrafyasındadır. Avrupa AB değildir. 40 kadar Avrupa ülkesinin bilim insanlarıyla temas gerçekleştiren biri olarak bilimi insanların önüne çıkarmak için birlikte çalışmalıyız." dedi.

Kapanış oturumunda akademilerin etik sorumlulukları üzerinde konuşan TÜBA şeref üyesi İlhan Tekeli sempozyumu değerlendirirken;

"Belki Türkiye'de ilk defa bilim etiği üzerinde bu kapsamda, ana konularıyla, genetikçilerden, hukukçulardan, çevrecilere kadar geniş akademik katılımı oldu. Etiğin ve bilim etiğinin nasıl derinliğine tartışı-

labileceği, sistematigi gösterildi. TÜBA'nın bunu yaygınlaştırması ve bilim adamının etiği içselleştirmesi gerekiyor. Günümüzde akademik sistemin yol açtığı sorunlar nedeniyle bilim etiği Türkiye'nin gereksinimi olan, hayati önem taşıyan bir tartışma konusudur. Bilim kamuoyunun yüksek katılım ve ilgisi de bunun kanıtıdır," dedi.