

GÖKBİLİMCİ YETİŞTİRİLMESİ, İSTİHDAMI VE ULUSAL GÖZLEMEVİ ÇALIŞMALARI

Z. ASLAN, O. GÖLBAŞI
İnönü Üniversitesi, Fizik Bölümü

GİRİŞ

Bir popüler Amerikan dergisinin Haziran 1991 sayısında şu soru soruluyordu : «2001 yılının baş astronomi haberi ne olacaktır?» Verilen yanıt ise şu idi : «Kimse bilmiyor, fakat kesin olan birşey var : 2001 yılının baş haberi şimdi bilmediğimiz şeyleri içerecektir».

ABD, Avrupa, Japonya ve birçok ülke bu bilinmeyenleri bulmak için büyük yarış ve hazırlık içindedirler. Türkiye neden bu hızlı gelişmenin dışında ve gerisindedir? Hepimizin kafasında oluşmuş inandırıcı nedenlerimiz olabilir. Fakat ortada yalın bir gerçek vardır : Gelişmiş ülkeler ile aramızdaki fark -kim ne derse desin- hızla artmaktadır.

Bilim ve teknoloji alanında yapılan çalışmaların amacı, ülkemizde sanayinin gelişmesi, ulusal kalkınmanın hızlanması ve sonunda insanlarımızın yaşam koşullarının iyileştirilmesidir. Bu ise bilim ve teknolojinin ürettiği kültürel ve maddesel değerlerin halka yansıtılması ile mümkündür. Bir başka deyişle ülkenin gelişmişlik düzeyi, bilim ve teknoloji araştırmalarına verdiği önemle ve ayırdığı fonla orantılıdır. Türkiye son yıllarda sanayileşmeye ve teknolojik atılıma önem verme çabasındadır. Bu yalnız gelişmiş ülkelerden bilim ve teknoloji transferi ile olmaz. Bu şekilde gelişen hiç bir ülke örneği yoktur. Bir ülkenin, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkenin kalkınmasındaki ana sorumluluk, bu ülkenin kendisine düşmektedir. Bilimde, teknolojiye, (ve ekonomide) kendi kaynaklarına güvenmek, ulusal bağımsızlığını kuvvetlendirmek, sorunlarına çözüm ararken - elbette gelişmiş ülkelerdeki bilgi birikiminden de yararlanarak- bağımsız karar vermek zorundadır.

Bunun için bilimsel geleneğin ve teknolojik alt yapının oluşmuş olması gerekir. Türkiye'de bilim adamı yetiştirmede, araştırma ve geliştirme çalışmalarında oluşan gelenek ve altyapı, hızlı ilerleyen çağdan kopmamak için yeterli midir? Biz önce doğruları ve yanlışları ile, bugünkü durumu tesbit etmek, sonra da uygun bulduğumuz önerilerde bulunmak istiyoruz.

Gökbilimci Yetiştirilmesinde ve İstihdamında Bugünkü Durum :

Bir ülkede bilim adamı olmak isteyenlerin sayısı ve niteliği, bilimsel araştırmalarda heyecan ve istek, üst yönetimin ve giderek toplumun buna verdiği önem ve ağırlığa, bunun ölçütü olarak da ayırdığı fona paralel gelişmektedir. 1933 reformuyla, kısıtlı hazinesini bilime açan anlayış ve verilen önem II. Dünya Savaşından sonra değişti; şevk, heyecan ve kurulmaya çalışılan bilimsel gelenek gelişemedi. Ülke kalkınmasının bilim ve teknolojiye yapılan aşamalara bağlı olduğu yeniden anlaşılınca, 1960'lardan sonra yeniden canlanma görüldü. Bağımsız araştırma kurumu TÜBİTAK kuruldu ve ülkeye yararlı hizmetlerde bulundu. Ancak -fizikten alınan bir kavramla- on yıllık «yarı ömür» hastalığına yakalandı. Toplumun, özellikle 1970'lerden sonra değişen değer yargıları, eğitimin her düzeyinde yapılan yanlışlar, temel bilimlerin çekiciliğini azalttı; yetenekli gençlerin üniversitelere katılıp araştırmacı olmalarını önledi. Kurulan Fen Liseleri amacına ulaşamadı, iyi bir «üniversiteye hazırlık dersanesi» olmaktan öteye gidemedi.

Temel bilimlerdeki bu durum astronomi ve astrofiziği daha çok etkiledi. Gökbilimleri, ayağını toprağa basanlara uzak ve gereksiz görüldü, ortaöğretim programlarından bile kaldırıldı.

Bugün bilindiği gibi, astronomi ve astrofizik öğretimi-eğitimi, yükseköğretim kurumlarında, üç üniversitemizin Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümlerinde yapılmaktadır : İstanbul Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümünün Astrofizik Anabilim Dalında ve İnönü Üniversitesi Fizik Bölümünde ise birkaç zorunlu ve seçmeli astronomi ve astrofizik dersleri okutulmaktadır.

Sözünü ettiğimiz astronomi ve astrofizik bölümlerinin her birine yılda 50-80 arasında öğrenci alınmaktadır. Bu bölümleri bitirenler «astronom» ünvanı almaktadırlar. Bu astronomların istihdam alanı yoktur. Tek istihdam alanları Üniversitelerimizdir. Bu üniversitelerin her biri ise, ortalama olarak yılda bir astronomu araştırma görevlisi olarak alabilmektedir. Bu sayılar, eğitimde nasıl bir savurganlık içinde olduğumuza iyi bir örnektir.

Astronomi ve Uzay Bilimleri mezunlarının hangi alanlarda istihdam edildiği iyi bilinmemektedir. Bu konuda bir araştırma yapılmamış olmakla birlikte, önemli bir kesrinin liselere fizik öğretmeni ya da matematik öğretmeni olarak atandığı bilinmektedir.

Astronomi ve astrofizik alanında lisansüstü eğitim ve bilim adamı yetiştirilmesi yine üniversitelerimizin sorumluluğundadır. Bu eğitim üniversitelerimizin Fen Bilimleri Enstitülerinde yapılmaktadır. Lisansüstü, özellikle doktora öğrencisi sayısı genellikle ilgili bölümün araştırma görevlisi ihtiyacı kadardır. Bir başka deyişle, doktorasını yapmış bir gökbilimciyi üniversite dışında istihdam edecek bir gökbilimleri araştırma kurumu ya da başka kurum yoktur.

Gökbilimleri Eğitimi ve Araştırmalarında Alınması Gerekli Önlemler :

Bilimler arasında insanın düşünce yapısına etkisi bakımından astronominin bir benzeri yoktur. İnsan aklının evrenin yapısını öğrenirken gözlemleri kullanma becerisine en iyi örnek astronomi bilimidir. İçinde yaşadığı evrenin gizlerini merak eden insanın çevresine ilgi çekmede astronominin gücü yadsınamaz. Belki de yalnız bu nedenle gökbilimleri çağımızın elektronik devrimi ve zayıf ışık algılayıcılarıyla büyük bir devrim geçirmektedir. Büyüklü-küçüklü, yer yüzeyinde ya da uzayda görülmedik duyarlılıkta teleskoplar devreye girmekte, daha duyarlı ve büyük teleskoplar geliştirmek için araştırma yapılmaktadır.

Türkiye bu hızlı ilerleyen çağın eteğinden yakalamak için birşeyler yapmak zorundadır :

- I. Orta ve yükseköğretimde gökbilimleri eğitiminin düzeyi yükseltilmelidir.
- II. Temel bilimlerde araştırma yapan, lisansüstü ve doktora eğitimi veren bir «*Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü*» kurulmalıdır.
- III. Tüm üniversitelere ve temel bilimler araştırma enstitüsüne hizmet verecek bir «*Ulusal Astronomi Gözlemevi*» kurulmalıdır.

Eğitime ve temel bilimlerde araştırmalar için gerekli alt yapıya yapılan yatırımın ancak uzun vadede sonuç verebileceği gözardı edilmemeli, hatta planlama buna göre yapılmalıdır. Bunu söyledikten sonra yukarıdaki maddeleri teker teker ele alalım.

I. Orta ve Yükseköğretimde Gökbilimleri Eğitimi :

1. Gökbilimlerine ortaöğretim öğrencilerinin ilgisini çekebilmek için temel bilimler eğitiminde astronominin rolü artırılmalıdır. Resimler, filmler, video gösterileri v.b. doğası gereği astronominin ilgi çekiciliği, meraklı gençleri yönlendirmede başarılı olabilir.
2. Üniversite gözlemleri ve kurulması düşünülen Ulusal Gözlemevi, orta-öğretim öğrencilerine yönelik çeşitli etkinlikler düzenlemelidir.
3. Ortaöğretim öğretmenlerine göstermelik olmayan, teşvik edici unsurları içeren meslek içi eğitimi verilmelidir. Yeni gelişmeler, buluşlar, küçük broşürlerle öğretmenlere duyurulmalıdır.
4. Gelecek vadeden yetenekli ve meraklı lise ve üniversite öğrencilerine burs vererek, yaz tatillerinde gözlemlerinde çalıştırılmaları sağlanmalıdır. (Örneğin her gözlemevinde ikişer kişi gibi)
5. Üniversitemizin Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümleri, yetenekli öğrenciler arasından -sınavla- belirlenen bir ya da iki öğrenciye tam burs vermelidir. Bu, meraklı öğrencilerin gökbilimlerini seçmelerine katkıda bulunacaktır.

6. Üniversitelerimizin Astronomi, Fizik ve Matematik Bölümlerinden mezun yetenekli gençlere burs vererek aşağıda önereceğimiz Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü'nde gökbilimlerinde doktora çalışmaları yapmaları sağlanmalıdır.
7. Doktora sonrası burslarla yurtdışındaki araştırma merkezlerinde 1-2 yıl çalışma olanağı sağlanmalıdır.

II. Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü :

Devlet Bakanlığının TÜBİTAK aracılığı ile hazırlattığı «*Türk Bilim Politikası 1983-2003*» adlı raporda TÜBİTAK'a bağlı bir «*Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü*» kurulması tavsiye edilmiştir. Bu Enstitünün görevi, kuracağı laboratuvarları deney aygıtları ve veri işleme sistemleri ile fizik, astrofizik, kimya, biyoloji ve matematik dallarında temel araştırma yapmak olacaktır. Ancak kuruluş çalışmaları, tam bu sırada TÜBİTAK'daki yapı değişikliği nedeni ile başlamadan bitti.

Türkiye'nin böyle bir enstitüye ihtiyacı devam etmektedir. Düşündüğümüz Gökbilimleri Araştırma Merkezi, bu Enstitünün bir birimi olabilir, ya da bağımsız olabilir. Kuruluş biçimi ve idari bağlantısı ne olursa olsun, işleyişi ve görevleri şöyle olmalıdır :

1. Merkez, uluslararası düzeyde tanınmış, yönetici yeteneği olan bir gökbilimci tarafından yönetilmelidir.
2. Merkezin yeterli sayıda uluslararası düzeyde maaşlı araştırmacı kadrosu olmalıdır. Bu kadrolar geçici sürelerle yabancı araştırmacılara da açık olmalıdır.
3. Merkezin uluslararası bilgisayar ağı ile haberleşebilen iyi bir bilgi işlem merkezi olmalıdır.
4. Yurt içinde ve yurt dışındaki araştırma kurumları ve gözlemevleri ile Merkez arasında kısa süreli araştırmacı değişimi olmalıdır.
5. Merkez, uluslararası bilimsel toplantılar düzenlemeli, sonuçlar yayın yoluyla duyurulmalıdır.
6. Merkez, doktora eğitimi programı düzenlemelidir. Merkezdeki araştırmacılar, yurt içi ve yurt dışı araştırma kurumlarından davetli bilim adamları ders vermelidir.
7. Merkezde doktora sonrası araştırma yapma olanakları sağlanmalıdır. Kısa sürelerle yurt dışına doktora sonrası araştırmacı gönderilmelidir.
8. Araştırmacıların yurt dışındaki bilimsel toplantılara katılımları desteklenmelidir.

9. Merkezin çalışmaları bir denetim kurulu tarafından uluslararası standartlarda denetlenmelidir. Yüksek maaşlı kadrolar ve yurt dışı olanakları sahte araştırmacıların iştahını kabartabilir ve kurumun «onyıllık yarı-ömür» hastalığına yakalanması kaçınılmaz olur. Bunu önleyici kurallar titizlikle işle-tilmelidir.

278 sayılı TÜBİTAK Yasası ile TÜBİTAK'a verilen görevler arasında «müs-bet bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar yapmak, yaptırmak, teşvik etmek ve bu alanlarda çalışmak maksadı ile enstitüler kurmak» da bulunmaktadır. Üni-versitelere de destek verebilecek böyle bir Temel Bilimler Araştırma Enstitüsünü TÜBİTAK üstlenebilir. Gökbilimleri Araştırma Merkezi de bunun bir birimi olabilir.

Böyle bir enstitünün bütçesi ne olur ve bu bütçe nasıl karşılanabilir?

Türkiye'de fizik, gökbilimleri, kimya, biyoloji ve matematik dallarında yukarıda sıraladığımız görevleri yapacak bir Temel Bilimler Araştırma Enstitü-sünün yıllık bütçesi bir üniversitenin yıllık bütçesini aşmayacaktır. Üniversite sayısının il sayısı kadar olmasının planlandığı bir ülkede bu çok önemli bir sorun olmasa gerek. Ancak biz yine de yeni kaynak yaratmadan var olan kaynakların akıllı kullanımı ile Temel Bilimler Araştırma Enstitüsünün kurulabileceğine ve yıllık giderlerinin karşılanabileceğine inanıyoruz.

Türkiye'de eğitim düzeyinin düşüklüğü, araştırma ve deney laboratuvarları-nın eksikliği, doktora eğitiminin yetersizliğinin bir nedenidir. Bunun çözümü, yurt dışında doktora yaptırmakta görülmüştür. İlahiyattan ekonomiye, biyolo-jiden astrofiziğe kadar her dalda yurt dışına -çoğunlukla ülke gereksinimi düşü-nülmeden ve plân program yapılmadan- doktora eğitimi yapmak üzere öğrenci gönderilmektedir. Bu sayı «Kasım 1981 - Kasım 1988 Döneminde Yüksek Öğre-timdeki Gelişmeler» adlı YÖK kitapçığında 31.10.1988 tarihinde yurt dışında olan öğrenci sayısı 502 olarak verilmiştir. Bu sayı bugün daha da yüksektir.

Hemen şu soru akla gelmektedir: Yurt dışında yapılan bir doktoranın ülke-yeye maliyeti nedir? Haziran 1991 itibarıyla İngiltere'de doktora yapan bir öğrenci-ye yapılan ödeme şöyledir :

Üniversite harcı, kişi başına yılda	6.700 Sterlin	Yaklaşık	50 Milyon TL
Maaş transferi,	' ' ' 12×4.75 Milyon	'	57
Yurt içinde araştırma görevlilerine verilen maaş	12×2 Milyon	'	24
Yurt dışındaki bir öğrenciye yılda yapılan net fazla harcama			83

Doktora süresini ortalama 4 yıl alırsak, bir yurt dışı doktoranın maliyet faz-lahığı yaklaşık olarak 332 Milyon TL kadar olur. Buna yol parası, kitap-kırtasiye, dil okulu ücretleri v.b. dahil değildir. (Yurt dışına transfer edilen esas döviz karşı-

lığının 428 milyon TL olduğuna, bundan yurt içinde olsaydı ödenecek olan maaşın düşüldüğüne dikkat edilmelidir.)

Bir başka ifade ile, yukarıda sözü edilen 502 öğrencinin 200'ü temel bilimlerde ise, bu dallarda yurt dışına, hem de döviz olarak ödenen fazla para;

$$(83 \text{ Milyon/kişi-yıl}) \times (200 \text{ kişi}) : 16.6 \text{ Milyar/yıl}$$

kadardır. Bu para ile 5-6 yılda, iyi bir planlama ile yukarıda öngördüğümüz Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü kurulabilir ve yaşaması için gerekli yıllık bütçe karşılanabilir; uluslararası düzeyde doktora eğitiminin yapılması ve yukarıda maddeler halinde sıraladığımız görevlerin yerine gelmesi sağlanabilir.

III. Ulusal Gözlemevi Çalışmaları :

Bilimsel araştırma, yüksek düzeyde teknoloji kullandığından, pahalı bir uğraştır. Tek bir üniversite ancak küçük teleskopla eğitim-öğretim amaçlı gözlemevini destekleyebilir. Bu nedenle ABD'de, İngiltere'de, Fransa ve diğer gelişmiş ülkelerde astronomi gözlemevleri ulusal nitelikte, üniversitelere ve araştırma kurumlarına hizmet veren merkezlerdir. Hatta ülkeler olanaklarını birleştirip uluslararası işbirliği ile büyük gözlemevleri kurmuşlardır (ESO'nun Güney Yarımküre Gözlemevi, Fransa-Kanada, İngiltere-Avustralya Gözlemevleri gibi.)

Ülkemizde ise astronomi ve astrofizik alanında çalışmaların yapıldığı kurumlar üniversitelerdir. Bu üniversitelerdeki gözlemevleri ise artık şehirlerin ışık ve hava kirlenmesi içinde kalmış, üstelik küçük teleskoplu gözlemevleridir. Bunu bilen üniversitemiz, 1965'lerden beri bir Ulusal Gözlemevine kavuşmak için her türlü çabayı sarfetmektedirler. Gözlemevi için en iyi yeri saptamak amacı ile TÜBİTAK desteğinde 1979'da başlatılan çalışmalar 1986'da tamamlanmıştır. 1979 fiatları ile 21 milyon liraya malolan bu çalışmaların sonuçları üç ciltlik bir rapor halinde TÜBİTAK'a sunulmuştur. Uzun bir Türkçe makale DOĞA dergisinde yayınlanmıştır. Bir İngilizce makale Avrupa'da yayınlanan uluslararası dergi «*Astronomy and Astrophysics*» de yayınlanmıştır. 1988'de Baltimore'de yapılan Uluslararası Astronomi Birliği'nin (IAU) 20. Genel Kongresinde, Komisyon 50'ye rapor ve bildiri halinde sunulmuştur.

Yaklaşık 50 yıllık meteoroloji verileri, optik gözlemevi için en iyi bölgenin Güneybatı ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri olduğunu göstermektedir. Bu bölgelerde yerinde yapılan incelemelerden ön seçimle dört aday dağ belirlenmiştir. 1982 - 1986 arasında bu dağlarda gece ve gündüz, bulutluluk, sıcaklık, nisbi nem, rüzgâr hızı ve yönü ile yer atmosferinin yıldız görüntüsüne olumsuz etkisinin bir ölçüsü olan «*astronomik görüş*» ölçülmüştür. Bu ölçülerin günlük, aylık ve yıllık değişimleri incelenmiş ve dağlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Antalya'da Bey Dağları bölgesinde 2547 m yükseklikteki Bakırlı Tepe'nin hemen her bakımdan üstün olduğu belirlenmiştir.

Dünyanın en iyi gözlemleri ile yapılan karşılaştırmada Bakırlı Tepe'nin üstün nitelikli iyi bir gözlemevi yeri olduğu anlaşılmıştır.

Bunlardan çıkarılacak sonuç şudur :

Türkiye astronomi koşulları açısından şanslı, ender ülkelerden biridir. Avrupa ülkeleri teleskoplarını, hatta ulusal gözlemlerini Şili, İspanya, Havai adaları gibi koşulları iyi olan ülkelere taşıırken, ülkemiz kendi üstün koşullarından yararlanmasını bilmelidir. Ülkemizde gökbilimleri eğitiminin düzeyini yükseltmek, uluslararası düzeyde gökbilimci yetiştirmek ve gökbilimlerinde bilgi üretimine katkıda bulunmak istiyorsak, elektromanyetik spektrumun yer yüzeyinden gözlenebilen her dalga boyunda (optik ve radyo gibi) hizmet verecek bir Ulusal Gözlemevi kurmak zorundayız.

Orta büyüklükte çağdaş donanımlı, ayna çapı 2.5 m yöresinde olan bir teleskobun maliyeti yaklaşık olarak 10 milyon dolar (50 milyar TL) kadardır. Yıllık işletme gideri -alet geliştirme ve araştırma dahil- birkaç milyon TL kadar olacaktır. Hatta alt yapısı hazır olan gözlemevine gelişmiş ülkelerden, ikili bilimsel işbirliği çerçevesinde (İspanya'nın yaptığı gibi) ödemesiz teleskop ve donanımı sağlanabileceğine ilişkin yurt dışından öneriler gelmektedir.

Böyle bir Ulusal Gözlemevinin ülkemize sayısız yararları olacaktır. Bir kere Türkiye, Uluslararası ünü olan bir kuruma sahip olacaktır. Gökbilimlerinin geleceğini sağlam temellere oturtacağı gibi, fiziğin diğer dallarına, hatta diğer temel bilim dallarına da güç verecek, ülkeye kuramsal ve teknik bilgi girişine büyük katkıda bulunacaktır. Çünkü evren değişik özelliklerde olayları içeren bir laboratuvarıdır ve gökbilimleri diğer bilimlerle ve teknoloji ile iç içedir. Örneğin yıldızlararası gazda, soğuk yıldız atmosferlerinde ve gezegenlerde molekül oluşumu (kimya); yıldız ve gezegen atmosferleri (meteoroloji); gezegenlerin yüzeyleri ve iç yapıları (jeofizik); gök cisimlerinin model hesapları, gözlem verilerinin analizi (bilgisayar ve hesap bilimleri); alet geliştirilmesi ve mühendislik (elektronik, optik, mekanik); kozmik ışınlar, büyük patlama kozmolojisi (parçacık fiziği, teorik fizik).

Sonuç olarak Türkiye, Gökbilimleri Araştırma Merkezine bağlı, çağdaş teleskopları olan Ulusal Astronomi Gözlemevi ile uluslararası bilgi üretiminde arzu ettiğimiz yere gelebilir. Kimbilir belki de 2001 yılının «*baş astronomi haberi*» nde Türkiye'nin adı bile geçebilir.