

# ULUSLARARASI BİLİM OLİMPİYATLARI

Prof.Dr.Ordal DEMOKAN\*

**H**er yıl değişik bir ülkede ve genellikle temmuz ayının ilk yarısında düzenlenen bilim olimpiyatları, tam anlamıyla bir dünya şampiyonası niteliği taşımaktadır. Tüm ülkelere açık olan bu olimpiyatlar, matematik, fizik ve kimya dallarında düzenlenmektedir. Ülkemiz, bu olimpiyatlara ilk kez on yıl kadar önce kimya dalında katılmış, yetersiz bilgi ve hazırlık nedeniyle genel düzeye erişilemeyerek, bu etkinliklere bir süre ara verilmiştir. Daha sonra matematik dalında ve nihayet 1985 yılından itibaren de fizik dalında ülkemiz söz konusu olimpiyatlara katılmaya başlamış ve 1988 Fizik Olimpiyatları dışında bu katılımını düzenli olarak sürdürmüştür. Her ülkenin tüm lise öğrencileri arasından kendi belirlediği yöntemlerle seçip hazırladığı ekiplerle katıldığı Uluslararası Bilim Olimpiyatları, tüm dünya ülkelerinin ulusal ekiplerinin yarışması niteliğinde olup, yalnız belirli okulların katıldığı diğer yarışmalardan daha önemlidir ve ulusların eğitim düzeyleri açısından daha belirgin kıstaslar ortaya koymaktadır. Bir ulusun fen eğitimi alanındaki performansı, o ulusun gelecekte dünyadaki yerini belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Bu performansın her yıl objektif ve uluslararası ölçüklere göre saptanmasının yararı, ülkemizin bu olimpiyatlara düzenli bir şekilde katılmadaki kararlılığını oluşturan en büyük etkidir.

Her yıl alınan sonuçların ve önerilerin, ekip başkanları tarafından ayrıntılı raporlar halinde derlenmesine karşılık, ilgili bakanlığın günümüze kadar bir bilgi alış veriş konusunda doğrudan hiçbir gelişimde bulunmaması nedeni ile, bu değerli verilerin eğitim politikamızın saptanmasında ne derece etkili ve yönlendirici olduğu maalesef bilinmemektedir. Ancak, ülkemizin bu etkinliklerini yürüten kuruluşu olan TÜBİTAK, bundan sonra bu konuda daha etkili olabilmek için girişimlere başlayacaktır.

Eğitim politikasının saptanmasındaki katkıları bilinmemekle birlikte, bilim olimpiyatlarının ülkemizdeki liselere ve lise gençliğine dinamizm getirdiği somut bir şekilde gözlenmektedir. Kivancıla belirtmek gerekir ki, birçok lise, öğrencilerinin ulusal ekiplerde yer almasını bir onur meselesi durumuna getirmiş ve öğrencilerini daha iyi yetiştirmek için kendi olanaklarını seferber etmişlerdir. Öğrenciler de buna paralel olarak, ulusal ekipte yer almanın haklı gururunu paylaşabilmek için daha üstün çabalar gösterme-

ye başlamış olup, tüm bu olumlu gelişmelerden ülkemizin kârlı çıkacağı açıktır. 2000'li yıllarda yüksek teknoloji dönemine geçmeyi düşleyen ülkemizin en büyük gereksinmesi, üstün düzeye yetişmiş, hevesli ve uluslararası deneyimi olan çekirdek kadrolar olacaktır. Bilim alanında uluslararası düzeyde başarılar verilmesi gereken önemi vurgulamaya ve özendirilmeye kararlı olan TÜBİTAK, bu yıldan itibaren bilim olimpiyatlarında derece alan öğrencilere tüm üniversite eğitimleri süresince karşılıksız burs vermeyi kararlaştırmıştır. Diğer ülkelerin özendirme olanakları (üniversitelerde istediği bölüme girebilme hakkı, vb.) ve ülkemizdeki sporculara tanınan olanaklarla kıyaslandığında, mütevazı kalmakla birlikte, bu girişimlerin olumlu bir başlangıç olduğu ve daha da ileri götürülmek istenmesi, umut verici gelişmelerdir.

Bilim olimpiyatlarıyla ilgili genel bilgilerden sonra, ülkemizin bu konuda uyguladığı programların ayrıntıları, aşağıdaki şekilde özetlenebilir. Bu programların ülkemizdeki tüm giderleri TÜBİTAK tarafından karşılanmaktadır. TÜBİTAK her yıl üniversitelerimizin seçkin kadrolarından seçme ve yetiştirme grupları oluşturur. Her yılın yaz başında, üniversite giriş sınavlarında en başarılı sonuçlar almış 30 lisemizin yetkililerince seçilen belirli sayıda lise II ve III öğrencileri (her liseden 2-4 öğrenci), belirli merkezlerde bu gruplarca hazırlanmış sınavlara girerler. Bu sınavlarda en üstün başarıyı gösteren yine belirli sayıda lise II ve III. sınıf öğrencileri (her sınıftan 20-30 öğrenci), o yılın eylül ayında genellikle Çanakkale'de düzenlenen iki haftalık ilk eğitim kampına çağırılırlar. Bu eğitim sürecinde öğrencilere dallarındaki tüm temel bilgiler yoğun bir şekilde aktarılır. Aralık ya da ocak ayında bu grup Ankara'da yapılan tek bir seçme sınavına çağırılır. Bu sınavda üstün başarı gösteren 10-15 öğrencilik grup, şubat yarı yıl tatil süresince Ankara'da 2. eğitim kampına alınır. Bu devrede öğrencilere genellikle üniversite 1. ve 2. sınıf düzeyinde bilgiler aktarılır ve fizik dalı için yoğun bir şekilde laboratuvar çalışmaları yaptırılır. Daha sonra, nisan ayında bu gruplar tekrar Ankara'ya çağırılır ve son seçme sınavına tâbi tutulurlar. Bu sınav sonunda, o yılın ulusal ekiplerini oluşturan fizik dalında 5 ve matematik dalında 6 öğrenci belirlenir. Bu aşamalardan elenen lise II öğrencileri, ertesi yıl için seçilen lise III öğrencileri ile birlikte aynı eğitim programlarına katılmak ve sınavlara girmek hakkını korur. Mayıs ayının ikinci yarısında, bu ekipler yeniden Ankara'ya çağırılarak, problem çözme, uygulama ve olimpiyat benzeri alıştırmaya sınavlarından oluşan son eğitim dönemine katılırlar. Öğrenciler daha sonra üniversite giriş sınavlarına hazırlanmaları için serbest bırakılır. Bu sınavlardan birkaç gün sonra ekip son kez Ankara'ya çağırılır ve olimpiyat tarihine kadar bilgileri yeniden tekrarlanır, gözden geçirilir ve gidilecek ülkeye hareket edilir. Fizik olimpiyatları, beşer saat süren bir teorik, diğeri deneysel olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Matematik olimpiyatları ise, yine aynı sürelerle sahip iki teorik sınavdır. Toplamı yaklaşık bir hafta süren bu etkinliklerde, yorucu sınavlar dışındaki zamanlarda, katılan tüm öğren-

*ODTÜ Fizik Bölümü ve TÜBİTAK BAYG Üyesi.*

cilere ev sahibi ülke tarafından ilginç yöreler gezdirilir, eğlenceler düzenlenir, uluslararası bir dostluk ve kaynaşma ortamı yaratılır.

Resmî değerlendirme ve ödüllendirilmenin ferdi baza göre yapıldığı olimpiyatlarda, ülkemizin her iki ekibi de bir yıl dışında her seferinde derecelerle dönmüşlerdir. Diğer ülkelerin, üniversite giriş sınavları gibi çok önemli bir engeli saf dışı bırakarak katıldıkları bu yarışmalarda, öğrencilerimizin aldıkları sonuçlar umut ve kıvanç vericidir. İlgili liselerimizin de kamp dışı sürelerde ve özellikle fizik dalında deneysel çalışmalar için sağlayacakları olanaklar ve işbirliği arttığı taktirde, başarı düzeyimizin yükseleceği kesindir. Belirtilmesinde yarar görülebilecek diğer bir nokta da, olimpiyatlara katıldığımız yıllardan ikisinde üniversite giriş sınavları birincilerinin ekiplerimizden çıkmış olması ve ekiplerimizde yer alan öğrencilerin hemen hepsinin ilk elli arasına girmiş bulunmasıdır.

Son olarak, olimpiyatların ve ekiplerimizin düzeyini sergilemek amacıyla fizik ve matematik dallarından öğrencilerimizin çoğunun çözebilme başarısını gösterdiği 31. Uluslararası Olimpiyat sorularından örnek problemler aşağıda sunulmaktadır:

### FİZİK PROBLEMİ

Bir elektron mikroskopundaki elektron demeti,  $U = 511$  kV'lık bir potansiyel farkıyla hızlandırılır, manyetik alanla yönlendirilmektedir. Bu mikroskopta -  $U$  potansiyel farkı uygulayıp elektron demeti yerine proton demeti kullanmak istiyoruz. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayınız:

A)  $U = 511$  kV potansiyel farkıyla hızlandırılmış elektronlar,  $L_1, L_2, \dots, L_n$  sarımlarının ürettiği homojen olmayan bir manyetik alan ( $\vec{B}$ ) içine girmektedirler. Her bir sarımdan geçen akım, sırası ile  $i_1, i_2, \dots, i_n$  şeklinde gösteriliyor. Sözü geçen manyetik alan bölgesinde elektron belirli bir  $T$  yörüngesi (yolu) izlemektedir. -  $U$  potansiyel farkıyla hızlandıracağımız protonların manyetik alan bölgesinde elektronların izlediği yolun aynısını (ve aynı yönde) izlemeleri için  $L_1, L_2, \dots, L_n$  sarımlarından şimdi geçirilmesi gereken  $i_1, i_2, \dots, i_n$  akımları önceki duruma oranla ne olmalıdır?

**İPUCU:** Bu problem, her iki durum için hareket yönünü belirleyen ifadelerin aynı olmasını sağlayacak koşulun bulunması ile çözülebilir. Ayrıca, istiyorsanız çözüm sırasında aşağıdaki formül de kullanılabilir.

$$\vec{p} \frac{d}{dt} \vec{p} = \frac{1}{2} \frac{d}{dt} \vec{p}^2 = \frac{1}{2} \frac{d}{dt} p^2$$

B) Bu mikroskopun ayırma gücü, elektron demeti yerine proton demeti kullanmakla kaç kat artar ya da azalır? Mikroskopun ayırma gücünün (yani, ayrı ayrı görülebilen iki noktasal cismin dairesel görüntüleri arasındaki en kısa mesafenin) yalnızca maddenin dalga karakterine bağlı olduğu varsayılmaktadır.

Hızlandırılmadan önce elektron ve protonların hızlarının sıfır olduğu kabul edilecektir. Ayrıca elektron ve protonların kendi manyetik momentleri ile manyetik alan arasında etkileşme olmadığı ve bu taneceklerin elektromanyetik ışıma yapmadığı varsayılacaktır.

**NOT:** Fizikçiler sık sık  $1$  elektron-volt ( $1\text{eV}$ ) ve katlarını ( $1\text{keV}$ ,  $1\text{MeV}$ ) enerji birimi olarak kullanırlar.  $1$  eV, bir elektronun  $1$  voltluk potansiyel farkından geçtiğinde kazanacağı enerji miktarıdır. Hesaplarınızda aşağıdaki nümerik değerleri önemle göz önüne alınız:

$$\text{Elektronun durgun kütle enerjisi} = E_e = m_e c^2 = 511 \text{ keV}$$

$$\text{Protonun durgun kütle enerjisi} = E_p = m_p c^2 = 938 \text{ MeV}$$

### MATEMATİK PROBLEMİ

1) Bir dairenin  $AB$  ve  $CD$  kirişleri, dairenin içinde bir  $E$  noktasında kesilmektedir.  $M$ ,  $EB$  doğru parçasının bir iç noktası olsun.  $D$ ,  $E$ ,  $M$  noktalarından geçen çembere  $E$  noktasında çizilen teğet,  $BC$  ve  $AC$  doğrularını sırasıyla  $F$  ve  $G$ 'de kesiyor.

Eğer  $\frac{AM}{AB} = t$  ise,  $\frac{EG}{EF}$  oranını  $t$  cinsinden hesaplayınız.

2)  $n \geq 3$  olmak üzere, bir çember üzerinde ve birbirinden farklı olan  $2n - 1$  noktanın oluşturduğu  $E$  cümlesini ele alalım. Bu noktalardan  $K$  tanesinin siyaha boyandığını varsayalım. Eğer  $K$  noktanın boyandığı bir boyama işleminden sonra, en az iki siyah nokta, bu iki noktanın çember üzerinde ayırdığı yaylardan bir tanesinde  $E$ 'nin tam  $n$  tane noktası bulunacak şekilde seçilebiliyorsa, bu boyamaya "GÜZEL"dir diyeceğiz.

$E$ 'nin rastgele  $K$  noktasının böyle her boyanmasının GÜZEL olacağı en küçük  $K$  sayısını bulunuz.

3)  $\frac{2^n + 1}{n^2}$  bir tamsayı olacak şekildeki

bütün  $n > 1$  tamsayılarını bulunuz.

**Başkasından üstün olmamız önemli değildir. Önemli olan şey, çünkü halimizden üstün olmamızdır.**

Hint Atasözü