

## 32. MATEMATİK OLİMPİYATLARINA DOĞRU...

Albert Erkip

Nisan ayında yapılan son seçmelerle bu yılki Matematik Olimpiyat takımımız belirlendi. Takımda Kadıköy Anadolu Lisesi'nden Emre Alkan, Gaziantep Fen Lisesi'nden Mustafa Arslan, İzmir Özel Yamanlar Lisesi'nden Tolga Etgü, TED Ankara Lisesi'nden Özgür Kişisel, İstanbul Atatürk Fen Lisesi'nden Arafat Şahin ve Eskişehir Cumhuriyet Lisesi'nden Çetin Ürtiş yer alıyor. Ekip 15-23 Temmuz'da İsveç'in Sigtuna şehrinde yapılacak 32. Uluslararası Olimpiyata katılacak.

Takım elemanları uzun bir seçme-hazırlanma döneminden geçtiler. Birkaç yıldır ülkemizde yürütülen uygulamada ilk Olimpiyat hazırlık ekibi lise 1. sınıftan sınavla seçiliyor. Hazırlık için yılda iki kez yaklaşık Eylül ve Şubat aylarında iki haftalık kamplar var. Kamp sonlarında eleme sınavları yapılıyor. Eylül-Şubat arasında yapılan ara seçme sınavı ile de hazırlık çalışmalarına sonradan katılmak mümkün. Bu uzun devreden sonra seçilen takım Mayıs ve Haziran sonlarında ikişer haftalık iki kamp daha yapıyor. Bu çalışmalarını TÜBİTAK'ın desteğiyle üniversite öğretim üyeleri yürütüyor.

Olimpiyat kurallarına göre yarışmacıların üniversiteye başlamamış olmaları gerekiyor. Doğal olarak lise 3 öğrencilerinin daha şanslı olmalarına rağmen daha küçük sınıflardan da katılmak mümkün. Bu yıl ekibimizdekiler hep lise 3 öğrencisi ama örneğin Tolga Etgü ve Arafat Şahin geçen yıl da takımda yer almışlardı.

50'den fazla ülkeden 300'ü aşkın yarışmacının katılacağı Olimpiyatta takımları zorlu bir sınav bekliyor. Sınav iki bölümden oluşuyor, her bölümde 3 problem için dörtbuçuk saat süre veriliyor. Sorular katılan ülkelerin önerileri arasından son anda seçiliyor. Sınavda dil sorunu halledilmiş, yarışmacılara problemler kendi dillerine çevrilip veriliyor ve herkes soruları kendi dilinde yanıtlıyor. Yanıtlar tekrar ortak bir dile çevrilip hakemlere sunuluyor ve puanlanıyor. Verilen süre ilk bakışta 3 soru için çok gibi geliyor ama gerçekte

öyle değil. Soruların bir kısmı uzmanları bile çok zorluyor. Çözme konusunda yarışmacılar genellikle profesyonel matematikçilerden hatta soruyu hazırlayanlardan daha başarılı; çoğu kez önerilenden daha güzel, daha kestirme yanıtlar çıkıyor.

Bu yıl Olimpiyata 300'den fazla yarışmacı katılacak demistik, bunların en yüksek puan alan 20-25'i altın madalya, yaklaşık 50 kadarı gümüş ve 75'i bronz madalya alacak. Ayrıca bir soruyu tam çözen mansiyon kazanıyor. Madalya alma yüzdeye bağlı olduğundan puan sınırları yıldan yıla değişebiliyor ama örneğin altın madalya almak için ortalama 6 sorunun tümünü yanıtlamak gerekiyor. Olimpiyat her ne kadar ferdi bir yarışma olsa da her ülke toplam puanına bakıp nerede olduğunu anlamaya ve kendine bir pay çıkarmaya çalışıyor.

Türkiye 1985 yılından beri düzenli olarak hem matematik hem de buna paralel giden fizik olimpiyatlarına katılıyor. Şimdiye kadar çok sayıda bronz aldık, tek gümüş madalyamızı 1989'da Ümit Kumcuoğlu kazandı. 1989 en iyi yılımız, ortalama üç fazla tam çözümle 51 ülke arasında 16. olduk. Bu derece görüldüğünden çok daha iyi. ABD, Sovyetler Birliği, Almanya ve Doğu Avrupa ülkeleri yıllardır ilk 10-12 dereceyi aralarında paylaşmakta. Bir de son yıllarda yarışmaya katılıp hemen tepelere yerleşen Çin, Olimpiyatın büyüklerinden. Diğer ülkeler bunlar arasından sıyrılıp pek yükseklere çıkamıyorlar. Olaya böyle bakınca 1989'da 16. olmamız gerçekten de önemli bir olay. Futbolla kıyaslırsak dünya kupası finallerinde iyi bir derece elde etmek ya da Galatasaray'ın Avrupada yarı final oynaması gibi birşey.

Peki ülkeler arasındaki bu farkı belirleyen ne? Bu yetenek ya da bilgi eksikliği değil, Olimpiyatçıların üniversite ve sonrasındaki başarıları yetenek açısından diğerlerinden hiç de farklı olmadıklarının kanıtı. Bilgi de pek farketmiyor, bu işe ciddi olarak hazırlanan tüm yarışmacılar

gerekli bilgi düzeyine erişiyorlar. Farkı belirleyen bilginin oturmuş ve olgunlaşmış olması, problem çözme becerisinin gelişmesi ve yarışma deneyimi. Yukarıda saydıklarımızın özellikle de Doğu Avrupa ülkelerinin eskiye dayanan bir matematik yarışması gelenekleri, kendi Ulusal Olimpiyatları var. Zaten Uluslararası Olimpiyat fikrini ortaya atan da bu ülkeler. Matematiğe meraklı bir öğrenci erken yaşlarda bu tür yarışmalara katılıp hem deneyimini hem de becerilerini geliştirebiliyor. Altın madalyaların da hemen hemen tümünü bu ülkeler aralarında paylaşıyorlar.

Bizim açımızdan Olimpiyat orta öğretim alışkanlıklarımıza ters düşen bir olay. Gitgide orta öğretimimiz test tipi sınavlara hazırlanmaya yönelmiş. Başarı giriş sınavlarındaki derecelere ölçülüyor. Bu tür sınavlarda çabukluk önemli, öğrenci kısa bir süre içinde doğru yanıtı kestirmek zorunda. Olimpiyatta ise bir soruya ayrılan süre birbuçuk saat. Hatta taktik yapıp 6 sorudan sadece 4 tanesini tam çözmeye çalışırsak ki bu da neredeyse gümüş için yeterli, bir problem için iki buçuk saate yakın bir süre düşüyor. Ama bu süre içinde problemin, olabilecek farklı durumların dikkatle ve sabırla irdelenmesi, gerektiğinde benzer basit problemlerin çözülüp fikrin keşfedilmesi gibi pek alışık olmadığımız işler yapmak gerekiyor.

Bu konuda ikinci büyük sorunumuz teşvik unsuru. Olimpiyat türü yarışmalar ülkemizde yok denecek kadar az, olanlar da eğitim kurumları dışında pek bir ilgi toplamıyor. Halbuki Olimpiyat takımına seçilip Türkiye'nin matematikte en iddialı ilk altısı arasına girmek bir giriş sınavında ya da bir proje yarışmasında benzer derece almak kadar yetenek ve emek gerektiriyor. Kamuoyu değil Türkiye'nin ilk altısına, Uluslararası Olimpiyat'ta madalya alanlara bile pek önem vermiyor. Kitle iletişim araçları bu tür yarışmaların ödül törenlerinde ödül alanlardan çok ödül verenleri sergiliyor. Bu durum bir taraftan öğrencilerin bu işe ilgisini azaltırken diğer taraftan da işe sevecek sarılan, takıma girme başarısını göstermiş bir öğrenciyi başka yerlerde de kendini kanıtlamaya zorluyor. ÖYS sınavı buna iyi bir örnek. Takım elemanları istedikleri bölümlere rahatça girebilecek düzey ve yetenekte öğrenciler ama işin prestiji yönünden yüksek puan tutturup dereceye girmeye çalışıyorlar. ÖYS sınavlarının tamamen farklı bir felsefede olması ise hazırlık çalışmalarını ciddi bir

biçimde engelliyor. Birçok ülke bu ikileme çözüm getirmiş. Olimpiyat takımlarına üniversite kontenjanları, burslar ayrılmış. Daha fazlası özellikle ilk dereceleri paylaşan ülkelerde takım elemanları 6 ay ya da 1 yıla varan bir hazırlık süresi için okullarından uzak bile kalabiliyorlar. Bu tür uygulamaların olması için tabii ki ilk koşul Olimpiyatların niteliğinin, öneminin kamuoyunca anlaşılması ve kabul edilmesi.

Peki Olimpiyatlara katılmak, iyi sonuç almak ne kazandırıyor? Bir kere seçme ve hazırlık olayı liselere bir yarışma havası getiriyor. Bu da hem ilgiyi hem de eğitimi canlandırıyor. Öte yandan bu hazırlıklara ve yarışmalara katılanlara önemli bir teşvik unsuru oluyor. Birçok önemli matematikçi ve bilim adamı işe böyle yarışmalarla başlamış. Türkiye'de böyle birşey gözlemek için daha yeterli zaman geçmedi ama son birkaç yıldır matematik veya fizik olimpiyatlarına ya da hazırlıklara katılan öğrenciler arasında temel bilimlere ve araştırmaya bir yönelme görülüyor. Bu öğrenciler eğitimlerini yurt içi ve yurt dışında başarıyla sürdürüyorlar, daha eskiler lisansüstü çalışmalarına başladılar. Yakında üniversitemizde eski olimpiyatçılardan oluşan kadrolar göreceğiz.

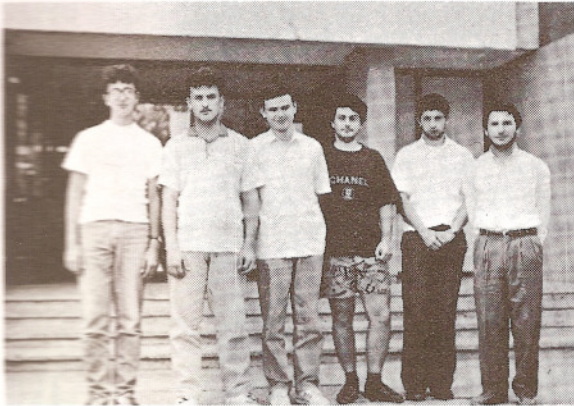
Bizim için önemli bir gelişme 1993'te Matematik Olimpiyatı'nın Türkiye'de yapılacak olması. Böyle büyük bir organizasyon tanıtma açısından Türkiye'ye çok şey kazandıracak. Matematik açısından da kamuoyunun ilgisini çekme, eğitimi canlandırma, diğer ülkelerin programlarını yakından görme gibi elde edilecek çok şey var.

Söz Olimpiyatlardan açılmışken sıkça sorulan bir soruyu da yanıtlayalım. Soru öğrenci ve öğretmenlerden geliyor: Olimpiyatlara nasıl hazırlanabiliriz, bu konuda ne tür kaynaklar var? Üzülerek söylemek gerekirse Türkçe pek bir kaynak yok. Matematik Dünyası'nda sık sık tanıtılan Matematik Derneği çevirileri dilleri eski olsa da çok şey veren iyi kitaplar. Ancak bilgiden belki daha önemli olan problem çözme yeteneği ve alışkanlığı. Bunun için de değişik düzeylerde problem kitapları gerekiyor, halbuki bu tür Türkçe bir problem kitabı yok. Hazırlık çalışmalarında yararlandığımız kaynaklar yabancı dilde, çoğu İngilizceye çevrili. "USSR Olympiad Problem Book" ve benzeri problem kitapları üniversite ve belki bazı lise kütüphanelerinde bulunabilir. TÜBİTAK'ın ya-

ynladığı 1968-1975 yıllarının Olimpiyat soru ve yanıtlarını içeren bir kitap var. Ancak kanımca bir ön hazırlık yapmadan Olimpiyat sorularına ya da çözümlerine bakmak pek işe yaramıyor. Hatta tersine soruların zor gelmesi caydırıcı bile oluyor. Hazırlık çalışmalarında sıkça kullandığımız yöntem önce basit problemleri ele alıp ana problemdeki ara adımları, buradaki fikirleri keşfetmek ya da anlamak. Bundan sonra öğrenci ya Olimpiyat problemini kendi çözebiliyor ya da çözümden birşeyler öğrenebiliyor. Bu bakımdan gerek Olimpiyat sorularını gerekse çok yararlandığımız önerilen soruları hazırlık aşamasında daha çok yol gösterici olarak kullanmak gerek. Bazı problem kitaplarını Türkçeleştirmek önemli bir adım olacak ama bu bir insan kaynağı sorunu. Yıllardır bu işi sık sık gündeme getirmemize rağmen hazırlayıcı ekip olarak zaman bulamadık, bundan sonra da bulamayacak gibi görünüyoruz. Belki okurlarımızdan bazı öneriler gelir.

Bir de olimpiyatlardaki konulardan söz edelim. Kabaca bunları üç ana gruba ayırmak mümkün: geometri, tam sayıların özellikleri ve sayma ile ilgili sayılar teorisi ve kombinatorik dediğimiz konular, bir de analiz diye adlandırdığımız diziler, eşitsizlikler, fonksiyonlar, denklemler gibi konular. Yarışmalarda sorular yaklaşık eşit oranda bu gruplara dağılıyor. Bu konuların bir kısmı lise programlarında yok ya da az işleniyor. Tersine lise 3'te çok üzerinde durulan türev, integral olimpiyatta yok ama bunları kullanıp da çözüme varmak serbest.

Bu sayıda işin matematik yönüne eğilmedik, bari yapılan son seçme sınavının sorularını vereyim.



1991 Uluslararası Matematik Olimpiyat Takımımız

## 1991 Olimpiyat Son Seçme Sınavı I. Bölüm

3 soru için süre 3 saattir.

1. Bir  $ABC$  üçgeninin  $AB, AC$  ve  $BC$  kenarları üzerinde sırası ile  $C', B'$  ve  $A'$  noktaları işaretleniyor.

$$\frac{AB'}{B'C} = \frac{BC'}{C'A} = \frac{CA'}{A'B} = k$$

olduğu bilindiğine göre,  $AA', BB'$  ve  $CC'$  doğrularının sınırladığı üçgeninin alanının,  $ABC$  üçgeni alanına oranının

$$\frac{(k-1)^2}{k^2+k+1}$$

olduğunu gösteriniz.

2.  $a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = a^2 \cdot b^2 \cdot c^2 \cdot d^2$  denklemini sağlayacak şekilde  $a, b, c, d$  pozitif tam sayıların bulunamayacağını gösterin.
3.  $a_i$  katsayıları  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  kümesinden olmak üzere  $|x| < 1$  için tanımlı  $f(x) = \sum_{i=1}^{\infty} a_i x^i$  fonksiyonu için  $f(\frac{1}{10})$  bir rasyonel sayıdır. Tamsayı katsayılı uygun  $p(x)$  ve  $q(x)$  polinomları ile fonksiyonun ( $|x| < 1$  için)

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$$

şeklinde yazılabileceğini kanıtlayınız.

## II. Bölüm

3 soru için süre 3 saattir.

4. Bir havuzun ortasında yanyana sıralanmış  $N$ -tane taşın üzerinde bir kurbağa sıçırıyor. Kurbağa bulunduğu taştan  $p$  olasılıkla soldaki,  $1-p$  olasılıkla ise sağdaki taşa sıçırıyor. En soldaki taştan sola, ya da en sağdaki taştan sağa sıçrayan kurbağa suya düşüyor. Sol baştan  $k$ -inci taşta bulunan kurbağanın ilk olarak sağ uçtan suya düşme olasılığını  $p_k$  ile gösterirsek;  $p < \frac{1}{3}$  için  $p_1 > \frac{1}{2}$  olduğunu kanıtlayınız.
5.  $p$  yolcu,  $n$  vagondan oluşan bir trene içinde yolculuk edecekleri vagonu rastgele seçerek binerler. Her vagona en az bir yolcu bulunması olasılığını hesap ediniz.
6. Köşelere  $O, A, B, C$  olan bir dörtyüzlünün (üçgen piramidin) kenarlarının orta noktalarını köşe kabul eden (dışbükey) cismin hacmi  $V$  ve bütün kenarlarının uzunlukları toplamı  $U$  ise

$$V \leq \frac{(U - |OA| - |BC|)(U - |OB| - |AC|)(U - |OC| - |AB|)}{2^7 \cdot 3}$$

olacağını gösteriniz.