

# Piyanodaki Matematik ve Fazıl Say

“Şüphesiz matematiğin de müzik gibi kompozitörleri ve virtüözleri vardır. Kompozitörler, teorileri kuranlar; virtüözler de teorileri gerçek mada anlayarak ifade edebilenler ve hissettirebilenlerdir.”

Cahit Arf

Prof. Dr. Erhan Güzel erhan.guzel@iku.edu.tr  
(İstanbul Kültür Üniversitesi)

Müziğin matematikle olan ilişkisinin varlığına çok gerilerde, M.Ö. 500’lü yıllarda rastlıyoruz. Pitagoras (M.Ö. 580 - 500) sesin incelik ya da kalınlığının, çekilip bırakılan telin uzunluğuna bağlı olduğunu fark ederek müzikte armoni ile tamsayılar arasındaki ilişkiyi kurdu.

Uzunlukları tamsayı oranlarında olan gergin tellerin de armonik sesler verdiği saptanmıştır. Gerçekten de çekilip bırakılan tellerin her armonik bileşimi tamsayıların oranı olarak gösterilebilir. Örneğin, (Do) sesini çıkaran bir telin uzunluğunun 15/16’sı (Si) sesini verirken, 5/6’sı ise (La) sesi, 3/4’ü (Sol) sesini, 2/3’ü (Fa) sesini, 5/8’i (Mi) sesini, 9/16’u ise (Re) sesini verir. Görüldüğü gibi iki notayı bir arada duymak, iki frekans ya da iki sayıyı, bu iki sayı arasındaki oranı algılamaktan başka bir şey değildir. Demek ki armoni sorunu, iki sayının oranını seçme (ya da fark etme) sorununa eşdeğerdir.

Müziği, belli kurallara uygun olarak oluşturulmuş basit birtakım seslerin birbirlerini izlemesinden oluşan kümeler topluluğu olarak tanımlayabiliriz. Bu kurallar, matematikte mantık kurallarına karşılık gelirler.

İlginç olarak, birçok müzik aletinin biçiminin matematiksel kavramlarla ilgili olduğu bir gerçektir. Örneğin,  $x^3 0$  için  $y = 2^x$  eğrisinin grafiğini gösterebiliriz. Telli ya da üflemeli çalgıların biçimleri bu eğriye uymaktadır.

Aslında frekans, seçilen bir zaman birimi içinde periyodik karakterli bir olayın kendisini aynen tekrarlamaya sayıdır. Bir sesin yüksekliği bir frekansla ifade edilir; bu frekans söz konusu sese karşı gelen titreşimin frekansıdır. Bir nota ele alalım, örneğin bir piyanoda bir “do” tuşuna bastığımızı varsayalım. Elde edilen sesin frekansını 2’ye katlırsak, ilk sese göre bir oktav daha ince bir ses elde edilir ve bu ses ilkinde okadar çok benzer ki buna da “do” denir. Bir piyano üzerinde bir do’dan diğerine, her oktav mümkün olduğunca birbirine eşit 12 parçaya bölünmüştür. Bu Johann Sebastian Bach’a ait iyi tempere edilmiş klavyedir (“İyi Tempere Edilmiş”den kasıt, tüm tonlarda çalıp beste yapılmasını sağlayan, Andreas Werckmeister’in 1691’de geliştirdiği bir akort sistemidir)

## KROMATİK GAM

Bir do’dan diğerine giden oktavı 12’ye bölmek ne demektir? Bu seçilen frekansların aralığının aritmetik bölümü değil, geometrik bölümüdür. Açıkçası bir notadan diğerine mümkün olduğu kadar düzgün bir biçimdeki geçişte frekans aynı değer eklenmiyor, fakat frekans aynı değer ile çarpılıyor. Aslında, ilk durumda alt bölünme referans olarak alınan notaya bağlıdır, yani do’dan do’ya geçiş ile re’den re’ye geçiş aynı değildir. Pratikte, birim olarak piyanonuzdaki ilk

do’nun frekansı alınır (bu notaya 1 frekans karşı getiriliyor), sonraki do için 2 frekans elde ediliyor. Bu iki do arasında bir notadan, yarım ton daha ince olan bir sonrakine geçişte frekans 2’nin 12. kökü ( $2^{1/12}$ ) ile çarpılıyor. Yani, yapılan şu:

Do (başlangıç) :  $2^0 = 1$ , do diyez (re bemol denmiyor) :  $2^{1/12}$ , re :  $2^{2/12}$ , mi bemol :  $2^{3/12}$ , mi :  $2^{4/12}$ , fa :  $2^{5/12}$ , fa diyez :  $2^{6/12}$ , sol :  $2^{7/12}$ , sol diyez :  $2^{8/12}$ , la :  $2^{9/12}$ , si bemol :  $2^{10/12}$ , si :  $2^{11/12}$  do :  $2^{12/12} = 2$

Kolaylıkla ve daha çabuk yol almak için, her notayı  $2^{n/12}$  yazılındaki n sayısı ile gösterelim. Buna göre, örneğin mi ( $2^{4/12}$ ) 4 ile ve sol ( $2^{7/12}$ ) 7 ile gösterilir. Böylece,

$G = \{do, do diyez, re, mi bemol, mi, fa, fa diyez, sol, sol diyez, la, si bemol, si\}$  biçiminde olan kromatik gam  $G = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$  biçiminde yazılır.

Matematikte biraz daha ileri gidersek, bir oktavı mümkün olan en düzenli biçimde 12 yarım tona bölmek suretiyle elde edilen G kümesi 12 elemanlı bir toplam grubudur. Bu grup matematikte çok iyi bilen  $Z_{12}$  kalan sınıflar grubudur. Uzun zamandan bu yana bu grubun esasları müzisyenler tarafından da iyi bilinmektedir. Bu durumun farkında olan müzisyenler matematiği de kullanarak yaratıcı, unutulmaz eserler ortaya koydular ve koymaktalar. Ancak, matematiğin müzikte önemli bir etken olsa da tek etken olmadığının altını çizmek gerekir.

## YARATICI OLMAK

Önemli olan bir piyanoyu ne çeşit bir müzik için kullandığınız ya da matematiği (genel olarak bilim ve teknolojiyi) hangi problemi çözmek için kullandığınızdır. Örneğin matematiğin günümüzde vardığı noktada, onu günlük basit sorunların çözümü dışında kullanmamak ya da kullanamamak, yaratıcı ve dünyada ses getiren hiçbir eser ortaya koymamak ile piyanoyu yerel olarak bile bir değeri olmamasına rağmen sadece belirli fakat kalabalık bir kitlenin hoşlanacağı müzik yapmak dışında kullanmamak ya da kullanamamak, yaratıcı ve dünyada ses getiren hiçbir eser ortaya koymamak aynı şeydir.

Müzik ile bilişsel aktivitelerin gelişimi konusunda yıllardır çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ancak medya tarafından en çok ilgi gören araştırma 1993 yılında “Mozart Etkisi” (Mozart Effect) olarak duyurulmuş ve çok dikkat çekmiştir. Araştırma Frances Rauscher tarafından yürütülmüştür. Amerika’da Psikoloji bölümünde okuyan 38 öğrenciyi 10 dakika süre ile Mozart’ın iki piyano için yazdığı Re Majör Piyano Sonatı dinlettirilmiştir. Daha sonra öğrencilere üç boyutlu düşünme testi uygulanmıştır.

Sonuçta, kontrol grubuna kıyasla Mozart dinleyen gruptan 8-9 puan daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Müzik ile üç boyutlu düşünme arasındaki ilişki o dönemde ortaya atılmıştır. Sonuçlar açıklandıktan sonra araştırmacılarından birisi olan teorik fizikçi Gordon Shaw Mozart müziğinin beyne jimnastik yaptığını öne sürmüştür ve şöyle demiştir : “*Karmaşık yapı müziğin matematik ve satranç gibi ileri düzey beyin etkinlikleri ile ilgisine olduğu, belli karmaşık sinirsel örüntüler arasındaki iletişimi kolaylaştırdığına inanıyoruz. Bunun aksine basit ve tekrara dayanan müziğin karşı bir etki*

yapabileceğini düşünmüyoruz.”

## DAHİ PİYANİST FAZIL SAY

“Avrupa Birliği Piyano Yarışması Birinciliği, 1991; Genç Konser Solistleri Yarışması Avrupa Birinciliği, 1994; Genç Konser Solistleri Yarışması Dünya Birinciliği, 1995; Radio France/Beracasa Vakfı Ödülü, 1995; Paul A. Fish Vakfı Ödülü, 1995; Boston Metamorphosen Orkestrası Solist Ödülü, 1995; Maurice; Clairmont Vakfı Ödülü, 1995; Telarama Ödülü, 1998, 2001; RTL Televizyonu Ödülü, 1998; Le Monde de la Musique Ödülü, 2000; Diapason d’Or ( Altın Plak ) Ödülü, 2000; Classica Ödülü, 2000; Le Monde Ödülü, 2000; Avusturya Radyo-TV Ödülü, 2001; Deutsche Phono Akademie ECHO Ödülü, 2001; Yılın Bestecisi Ödülü, Andante Klasik Müzik Ödülleri, 2010; Yılın Piyanisti Ödülü, Andante Klasik Müzik Ödülleri, 2010” ödüllerinin sahibi, her yıl dünyanın çeşitli kentlerinde yüzen fazla konser veren, besteci olarak da başarılar kazanan; üstün ve överili bir çalışma becerisi göstererek ortaya koyduğu eserleri dünyanın önde gelen orkestraları tarafından seslendirilen ünlü bir sanatçımız var: **Fazıl Say**

2008 yılında Avrupa Birliği tarafından “Kültür Elçisi” unvanıyla görevlendirilen Fazıl Say, Doğu ve Batı kültürleri arasında köprü kurmayı amaçladığını yapıtlarıyla kanıtlamaktadır. Fransa’da günlük yayımlanan uluslararası etkinliğe sahip bir gazete olan Le Figaro’da Say için yapılan yorum şöyle: “*O, sadece dahi bir piyanist değil; şüphesiz kendisi 21. yüzyılın en büyük sanatçılarından birisi olacaktır.*”

## BİLİME SAYGI VE DUYARLILIK

İlki 2010 yılında gerçekleştirilen Borusan İstanbul Filarmoni Orkestrası (BİFO) & Fazıl Say Festivali’nin ikincisi 14-16 Aralık tarihleri arasında Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı’nda gerçekleştirildi;

BİFO’nun onursal şefi Gürer Aykal’ın yönettiği 14 Aralık Cuma akşamı yapılan konserin ilk bölümünde, Fazıl Say’ın dünya prömiyerini BİFO ile Almanya’nın Mannheim kentinde yaptığı “Hezarfen” adlı ney konçertosunun Türkiye prömiyeri gerçekleştirildi. İkinci bölümde Say’ın günümüz Ortadoğu’sunu ve tarih boyunca Mezopotamya kültürünü anlattığı “Mezopotamya” adlı senfonisi seslendirildi.

Say’ın piyano ve viyolonsel sonatı “Dört Şehir”in Türkiye’de ilk defa seslendirildiği 15 Aralık Cumartesi akşamı düzenlenen konserde, sanatçının oda müziği yapıtlarına da yer verildi. Say’ın “Boşanma” adlı dörtlüsünü Borusan Quartet, nefesli sazlar beşlisi için yazdığı “Alevi Dedeler Rakı Masasında”yı Borusan Tahta Nefesliler Beşlisi Fazıl Say ile seslendirdi. BİFO’nun Fazıl Say’la sahne aldığı festivalin son konserini yine Gürer Aykal yönetti. Konserin ilk bölümünde Schumann’ın La Minör Piyano Konçertosu, ardından

Yazının devamı 17. sayfa

## Piyanoda matematik ve Fazıl Say

Baştarafı 13. sayfadan devam

Say'ın 24 yaşındayken Berlin'de bestelediği konçertosu "İpekyolu" seslendirildi. İkinci bölümde ise Say'ın "Panther" ve "Universe" adlı eserlerinin Türkiye prömiyeri gerçekleştirildi. Fazıl Say'ın üçüncü senfonisi olan "Universe", ilk kez Ekim ayında Avusturya'nın Salzburg kentinde seslendirilmiştir. Yapıt, "Evrenin Genişlemesi", "Venüs", "Jüpiter'de Fırtına", "Dünya Benzeri Gezegen Gliese 581 g", "Supernova" ve "Karanlık Madde" bölümlerinden oluşuyor. Say, bu yapıtıyla, daha önce orkestralarda hemen hemen hiç kullanılmayan theremin, daxophone ve vibratone gibi birçok yeni enstrüman ile klasik orkestra anlayışına yeni bir bakış açısı getiriyor.

Say, 2012 bilgileri ışığında anlamaya çalıştığı evreni müziğiyle yorumluyor ; "Dünyaya 25 ışık yılı uzaklıktaki Gliese 581g gezegeninde okyanuslar, kıtalar, ormanlar var, hayat

var mı? Bir yaşam biçimi -canlılar- var mı? O gezegende nasıl bir müzik yapıyor olabilir? (Sesler Daxophone-Theremin-Sansula-Waterphone-Ufo-Hapi-Vibratonelar, orkestraya bambaşka tınılar getiren yeni enstrümanlar)" ya da "Bir güneşin patlayarak ölümü. Yoğun enerji - ritimler (Trompet ve kornolar-davullar). Güneşin büyük patlaması ardından yaşanan sessizlik..." Bilimsel verileri ve matematiği bilinçli olarak kullanıyor. Örneğin, evrenin Büyük Patlama'dan (Big Bang) günümüze genişlemesi, Fazıl Say'ın müziğinde ritim matematiği ile armoni matematiğine genişleme olarak yansıyor ve ölçü sayılarının büyümesi (3/4+4/8+5/8+6/5+7/8) gibi görülüyor.

Ülkemiz sorunlarına da duyarlı zeki, çalışkan ve üretken bir sanatçı olan Say şöyle diyor: "Türkiye'nin ekonomisi iki kat büyümüş olabilir, 10 kat daha da büyüyebilir, dünyanın en zengin ülkesi de olabilirsin. Ama şunu unutma ki senin, sana ait gerçek bir kültürün olmazsa, gerçek sanatın, sanatçıların olmazsa sen asla büyük bir memleket yaratamazsın..."

Aslında zeki olmakla dâhi olmanın bir ilişkisi yok. Zekâ

belli bir düzeyde her insanda bulunur fakat dâhilik çok az insana nasip olur. Dâhi, bir konuda kimsenin düşünmediği bir şekilde düşünerek ilişkisiz konular arasında bağ kurabilir. Örneğin Galileo tüm dini inançlara ters düşme pahasına, gökyüzünde tam bir devrim yapmıştır. Ondan önce evrenin merkezinde dünya vardı ve daha farklı olması hayal bile edilemiyordu.

Dâhi olmanın kökeni doğuştan yüksek IQ'ya sahip olmaktan yatmıyor. Önde gelen bilim dergilerinden New Scientist'e konuşan Florida Üniversitesi profesörü Anders Ericsson, dünyanın önde gelen dahilerinin çok zeki olarak doğmadıklarını, ancak çok çalıştıklarını söylüyor. Ericsson şöyle devam ediyor: "Bu kişiler, öncü olabilmek için sıradan bir insanın beş katı kadar uğraşırlar."

Kaynakça

Erhan Güzel, Cumhuriyet Bilim Teknoloji- sayı 1242 -sayı 1243  
Gardner, Fox, Jeffery, Knowlws (1996). "Improves Reading and Math Performance" Nature May:23  
<http://www.facebook.com/Skeptikler/posts/194658477337565>