

Ne İlgisi Var Demeyin...

Türk Zeka Vakfı

Oyun Dergisi

Yazı N

*Bilimsel Buluşlar ve Mîrîk Arasındaki
Koşutluklar*

Mehmet Okonşar

17 Aralık 2007

Ne İlgisi Var Demeyin...

Bilimsel buluşlar ile müzik sanatının gelişmesi arasında ne gibi ilişkiler vardır?

Müzik, çağlar boyunca anlatım dili, yazı (notasyon) biçimi, yorum ve çalgılar şeklinde ciddi gelişmeler yaşamıştır. Bu gelişmeler acaba ne derecede oluştukları çağın bilimsel buluşlarına karşılık gelmektedir?

Aşağıda kuracağım eşleşmeler, bilimsel buluşların müzik sanatındaki gelişmelere bire bir karşılık geldiğini ve diğer sanatlarda olduğu gibi müzikte de, özellikle günümüzde *klasik müzik* olarak adlandırılan *sanat* müziğinde, eserlerin ortaya çıktıkları dönemlerdeki bilimsel ilerlemeleri bilmeden müzik tarihini ele almanın yanlış ve yetersiz olacağını gösterecektir.

Barok Dönem

Batı müziğinde kullanılan *tam tampere* akort sistemi, oktav aralığının 12 eşit aralığa bölünmesi ve müzikal seslerin 12 bazında kromatikalar ile ifade edilebilmesi gerçeğine dayanmaktadır. Andreas Werckmeister (1645-1706) tarafından sabitlenen bu akort sistemi sayesinde tüm tonlar transpozisyon ve modülasyon olanaklı duruma gelmiştir.

Bu sistem Batı Müziğinin ton'larını, Doğu müziklerindeki *ma'amlardan* farklı olarak, eş-değerli ve kendi aralarında değiştirilebilir duruma getirmiştir.

J. S. Bach (1685-1750) tarafından, *Das Wohltemperierte Klavier* adlı eserinde, tüm tonlar kullanılabilmektedir. Bu durum, bir oktav aralığı içerisindeki seslerin 12 eşit aralık ile ifade edilebilmesi, 1614 yılında Logaritmaların İskoçyalı Matematikçi John Napier (1550-1617) tarafından bir tablo halinde yayınlanması sonucu mümkün olmuştur.

Barok dönem olarak tanımlanan ve müzikte, J. S. Bach, J. Ph. Rameau, G. Haendel, A. ve D. Scarlatti gibi bestecilerle bilinen bu dönemin diğer



Şekil 1: John Napier'in Logaritma Tablolarını Yayınlayan İskoçyalı Matematikçi

önemli bilimsel buluşları ise: gezegenlerin yörüngeleri, mikroskop, termometre, ondalık kesirler, sürgün hesap cetvelleri, Analitik Geometri (Fermat'ın son teoremi) ve birçok astronomik buluş olmuştur.



Şekil 2: Pierre de Fermat (1601-1665)

Bu dönemin müziğinde, zamanının bilimsel buluşlarının akılcılık (*rasyonalizm*) düşüncesi şeklindeki ifadelerini görmekteyiz.

Her ne kadar dinsel özellikler ağırlığını korusa da artık müzik Kilise güdümünden çıkmıştır.

Evrende ve sayılar dünyasında ortaya çıkan buluşlar müzikte daha soyut yapılar, karmaşık armonik ve kontrapunktik ilişkiler şeklinde görünmekte-

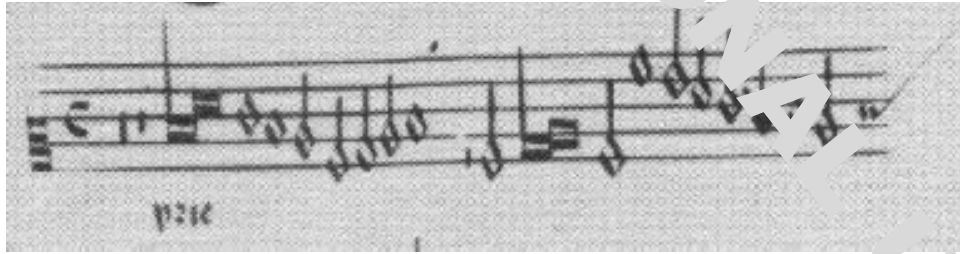
dir. Özellikle, Fransız besteci J. Ph. Rameau zamanının ve ülkesinin etkin düşünürü Descartes'a paralel olarak müziğinde *cartesien* bir teori çatısı kurmuştur ve bir Armoni Kitabı yayınlamıştır.



Şekil 3: J. Ph. Rameau (1683-1764)

Müzik notasyonu ise gene bilimsel buluşlara koşut olarak belirginleşmiş ve gelecek dönemlerde oluşacak olan daha da ileri ritmik ve cümlesel unsurların gösterilebilmesini sağlayacak şekilde gelişmiştir.

Aşağıdaki örneklerde, müzik notasyonunun Rönesans ve Modern dönemlerdeki görünümelerini karşılaştırsak, daha ileri ve karmaşık ritmik ve kontrapunktik yapıların gösterilmesini sağlayacak olan gelişmeleri açıkça görebiliriz.



Şekil 4: Rönesans tipi müzik notasyonu

Müzik notasyonundaki, özellikle ritmik açıdan ortaya çıkan bu önemli gelişmeler ancak sayılar teorisindeki gelişmelerin ve buluşların ışığında mümkün olabilirdi.

Bu gelişmeler arasında en önemlileri: ondalık kesirler (1586) ve negatif

sayılar (1545) kavramlarıdır. Bunların yanı sıra, cebir simgeleri (1591) de, müziğin kavramlaşması¹ bakımından önemlidir.



Şekil 5: I. Xenakis (1922-2001) Herma (piyano için). Çağdaş Müzik Notasyonu. Bu tip bir notasyon ancak matematik ve sayılar teorisindeki ilerlemelerle olanaklı duruma gelmiştir

Ayrıca, mekanik saatler (1335) ve bunların cep ve kol saatleri şeklindeki uygulamaları (1504) müzik ritminin ele alınışında son derece önemli değişimlere yol açmıştır.

Günlük yaşantıdan uzak olan yalnızca güneş, kum ve su saatlerinin olduğu bir dünyada müzik ritmi, sözcük parçalarda dinsel ya da din-dışı sözlerin doğal ritmiyle belirlenmekte ve kulaktan aktarılmaktaydı. Sözlerin ritminin dışında ve farklı bir ritim notasyonu yoktu. Ancak mekanik saatlerin ve kesirlerin kullanımıyla ritimlerin bölünmesi ifade edilebilir bir şekle büründü ve bu durum müzik notasyonuna yansındı.

Klasik Döneme Doğru

1700'lü yılların ortalarına doğru, bilim inanılmaz hızla ilerlemekteydi. Akılcılık ve özgür düşünce, özellikle Gutenberg'in matbaa yöntemiyle, dogmatik ilkel düşünceyi iyice geriletmeyi başarmaktaydı.

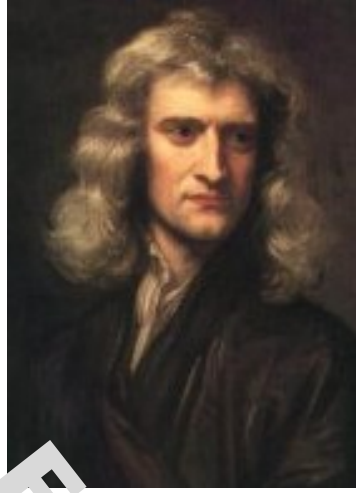
Bu dönemde, ışığın hızı (1675) ölçülebildi, Kepler'in (1571-1630) yörüngeler teorisini 1609'da yayınlamasının ardından 1687'de Newton, Hareket Yasalarını formüle etti.

1693'de ilk hesap makineleri ortaya çıktı. Akıl Çağı (Aydınlanma Dönemi) olarak gösterilen 1701-1780 döneminde ortaya çıkan büyük ustecilerin büyük yapıtları hem insanlık tarihinin en önemli müzik eserlerinden sayılmaktadır hem de bu dönemin adına (aydınlanma dönemi) tam karşılık gelmektedir.

Bu yapıtlar arasında, J. S. Bach'ın *Goldberg Çeşitlemeleri* ve *Die Kunst der Fuge*'sini ve G. F. Haendel'in *Masih Oratoryosu*'nu sayabiliriz.

1750 tarihinde, Bach'ın ölümüne kadar geçen dönemde, genel olarak 100 yıl kadar önce ifade edilmiş olan matematiksel kavramlara dayanılarak yapılan deneyler ve elde edilen somut bilgiler dikkate çarpılmaktadır. 1735'de

¹ conceptualization



Şekil 1 Sir Isaac Newton (1642-1727)

Newton'un yerçekimi yasaları ile dünyanın kutuplarda basık bir küre biçiminde olduğu deneysel olarak kanıtlanmıştır.

Paratoner (1752), biyolojik evrim kuramının ilk ifadesi (1749 de Buffon), Gazların Kinetik Kuramı (1758) D. Bernoulli , Gemi Kronometresi (1728) gibi buluşlarla ve bunları izleyen buhar makinesi (1764) J. Watt, hidrojen (1766) H. Cavendish, bulutsular (Nebulae) (1771) C. Messier, fotosentez (1779) J. Ingenhousz gibi bilimsel buluşlar ile Mozart, Haydn ve (ilk dönem) Beethoven ile simgelenen *klasik dönem*'in müziğinin bilimsel "alt-yapısı" şekillenmişti.

Endüstri Devrimi ve XIX Yüzyılın Başları (1781-1850)

Bu dönemde L. van Beethoven (1770-1827) en büyük eserlerini vermektedir. Ünlü Beşinci Senfonisinden Dokuzuncuya, Üçüncü Piyanosundan Beşinciye giden süreç buradadır. Bu süreçte Fransız Devrimi (1789) son derece önemli bir yer tutacaktır.

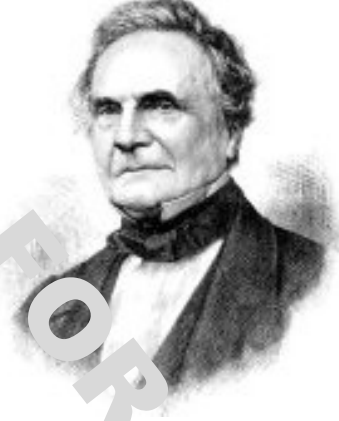
Dinsel egemenliğin çoktan üstesinden gelmiş olan bilimsel düşünce, bu devrim ile aristokratik egemenliği de ortadan kaldıracaktır. Beethoven gibi bir bestecinin üzerinde, Avrupa'yı derinden sarsan ve insalık tarihinin en önemli gelişmelerinden olan bu olay son derece önemli bir etki yapacaktır.

Bilimsel açıdan gene bu dönemde; astronomide çift yıldızlar, Mars'ın eksen eğimi, Uranüs'ün keşfini görmekteyiz (1781).

1791'de endüstri devrimi başlamış kabul edilmektedir. 1798'de dünyanın kütlesi hesaplanabilmiştir. 1800'de elektrikli pil G. Volta, 1803'de atom ku-

ramı J. Dalton, 1809'da evrimin mekanizması ve 1814'de tayf çizgileri ortaya konmuştur.

Beethoven'in ölümüne 5 yıl kala, F. Schubert (1797-1828) 25 yaşındayken ölümüne 6 yıl varken (!), F. Chopin (1810-1849) ve F. Liszt (1811-1886) henüz harika çocuklar iken, C. Babbage mekanik bilgisayarı 1822'de icat etti.



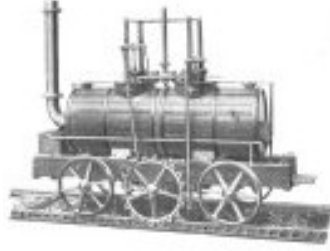
Şekil 7: Charles Babbage (1791-1871)



Şekil 8: Babbage'in "difference engine" makinesi. Özel tasarımı bir mekanik hesap makinesi olarak polynomial fonksiyonları çözmeyi amaçlıdır.

Tasarım, modern bilgisayarların atası sayılır

1838 yıldızların uzaklıkları ölçülebildi ve 1839'de ilk fotoğraf gerçekleştirildi. 1847'de enerjinin korunumu yasası ifade edildi. Sembolik matematiğin C. Boole (1847) tarafından kuramlaştırılması ise ileride göreceğimiz gelişmelerde son derece önemli bir yer tutacaktır.



Şekil 9: 1825'te buharlı lokomotif G. Stephenson (1781-1848) tarafından yapıldı.

Ondokuzuncu Yüzyılın Sonu 1851-1894

Müzikte bu dönem klasik formların açılması, klasik sonat formunun dönemsel¹ biçime dönüşmesi, bunun yanı sıra tonalite kavramının genişlemesi ve total chromaticism'e doğru yönelmelerin olduğu bir dönemdir. F. Liszt (1811-1886), R. Wagner (1813-1883), H. Berlioz (1803-1869), G. Mahler (1860-1911), A. Bruckner (1824-1896) bu dönemin en önemli bestecileridir.

Dönemin bilimsel görüntüsüne bakarsak daha çok pratik alanlarda gelişmelere tanık oluruz ve özellikle evrim teorisinin tam olarak ifade edildiği ve evrenin olduğu kadar türlerin evrimini de içerisinde de insanın yerinin bilimsel temellerde iyice belirlendiğini görürüz. Charles Darwin, 1876'da daha önceleri dinsel baskıların etkisiyle yayınlamaktan çekindiği *İnsan Soyunun Kökenleri* adlı eserini yayınlar.



Şekil 10: C. Darwin (1809-1882)

¹cyclic form: senfonik poem adıyla da bilinen, klasik sonatlardaki yeniden-sunum bölümlerinin genişlemesi ve yeni unsurlara açılmasıyla tanımlanabilecek olan müzik biçimi (formu)

Bunun yanı sıra güneş lekelerinin bulunması, güneşin yaşının hesaplanması, Satürn'ün halkaları, doğal ayıklanma yoluyla evrim, 1862, Pasteur ve mikroorganizmaların hastalıklar üzerindeki etkileri, Colt'un tabancası-ndan şeritli makineli tüfekler, 1866'da dinamit, 1869'da elementlerin periyotları tablosu (Mendeleyev) ortaya çıktı.

1876'da G. G. Bell telefonu icat etti 1885'de ilk otomobili C. F. Benz yaptı ve 1888'de radyo dalgaları bulundu.

Yirminci Yüzyılın Başları

Bilimsel devrimler büyük bir ivme kazanarak aynen müzikte de doğrudan yansımalarını göreceğimiz kökten değişikliklere yol açacaktır.

1895'de X ışınları, 1896 uranyum ışımaları, 1897 atom altı parçacık olarak elektron, 1898'de Polonyum ve Radyum, 1901'de rakyoaktif enerji ve Curie'ler, 1906'da radyo dalgaları ve ses iletişimi, 1908'de atomun büyüklüğü belirlenir.

B. Russel ve Whitehead'in Principia Mathematica'sının ilk cildi 1910'da yayınlanır.

Müzikte artık eski kalıplar ve biçimler yalnızca çağlarının gerisinde kalmış tutucu besteciler tarafından kullanılmaktadır. Yepyeni bir müzik dili ortaya çıkmaktadır ve bu dil günümüzde birleşecek olan müzik dilidir. Artık tonalite bitmiştir ve A. Schoenberg tarafından kuramlaştırılan *atonalite* güncel müzik dili olmuştur.

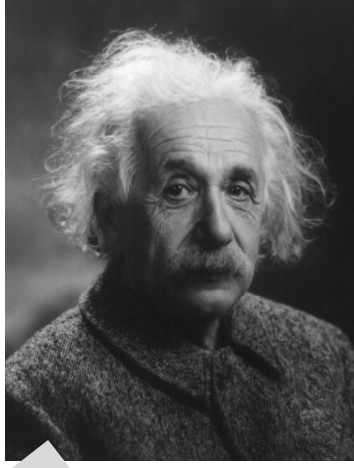
Üçyüz yıllık bir *gramer*'in bırakılması ve yeni bir anlatımın oluşması, ki bu müzik tarihindeki **en önemli** gelişmedir. Neredeyse bire bir olarak, bilimsel alandaki tüm kazanımların yeniden sonuçlandırılması ve evrenin yeni bir modelinin ifadesini oluşturan A. Einstein'ın *Özel Görelilik* kuramıyla, bir rastlantı olamayacak kadar belirgin bir biçimde, eşzamanlıdır (1905).

Günümüze Gelirken

Bu aşamalardan sonra artık evren farklıdır ve bu evrenin içinde her alan besteciler ve müzik de, doğal olarak farklı olacaktır. Nasıl sanatçıyılar olmadan yukarıdaki Xenakis nota örneği düşünülemez ise, aynı biçimde göreceli bir evren ve kuantum dışında, gene Xenakis'in ve onun yanında K. Stockhausen'in, L. Berio'nun, G. Ligeti'nin ve diğer önemli çağdaş bestecilerin müzikleri de düşünülemez.

1916'da kara delikler bulunmuştur. 1931'de Gödel'in kanıtı yayınlanmıştır, 1939'da nükleer fizyon, 1942'de ise nükleer reaktör gerçekleşmiştir.

Elektronik müzik 50'li yıllarda birtakım radyo stüdyolarında (*WDR* ve *RAI*) oluşmaya başlamış ve dönemin en önemli bestecileri gibi, ülkemizin en önemli bestecilerinden Bülent Arel (1919-1990) bu stüdyolarda çalışarak elektronik olanakların aracılığıyla müzik dilini geliştirmişlerdir. Gene



Şekil 11: A. Einstein (1879-1955)



Şekil 12: A. Schoenberg (1874-1951)

ülkemin en önemli bestecilerinden İlhan Mimaroglu (1926) tıpkı Arşigibi, dünya literatürüne geçmiş bir elektronik müzik öncüsüdür.

1946'da ilk önemli bilgisayar *ENIAC* ile ilk beste ve seslendirmeler gerçekleştirilmiştir.

1952'de Nükleer füzyon bombası gerçekleştirilmiştir.

Büyük Polonyalı besteci K. Penderecki (1933) ise bu olayın ardından *Threnody for the Victims of Hiroshima*'yı (Hiroşima Kurbanları İçin Ağıt) bestelemiştir.

Yalnızca birkaç tane en belirgin olanları gösterilen bu örnekler dahi, müzik ile bilimin, matematiğin ve genel anlamıyla bilimsel düşüncenin iç içe



Şekil 13: K. Stockhausen (1928-2007) Himmelfahrt (Yükseliş)

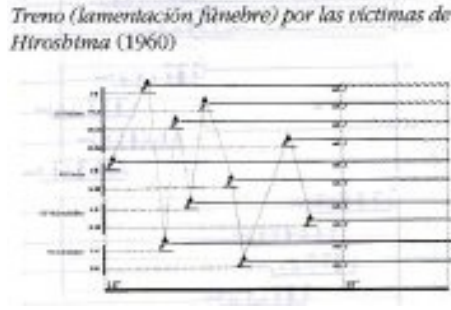


Şekil 14: İlhan Mimaroğlu (1926)



Şekil 15: K. Penderecki (1933)

geliştiğini, müzikte de aynen bilimde olduğu gibi yadsınamaz bir “gelişim” sürecinin olduğunu, büyük besteci olarak tanımlanan bestecilerin ortak özelliklerinin ise bu gelişim sürecinin içerisinde eserler vermek olduğunu göstermektedir.



Şekil 16: Hiroshima Kurbanları İçin Ağıt (1. sayfa)

Kaynaklar

- Asimov, I. Asimov's Chronology of Science & Discovery, 1989-1994
Türkçesi: Bilim ve Buluşlar Tarihi, İmge Yayınevi, Ankara, 2006
- G. Ligeti Neuf Éssais sur la Musique, Ed. Contrechamps, Genève 2001

İletişim:

Mehmet Okonşar

piyanist-besteci-orkestra şefi

T. C. Kültür Bakanlığı Solist Sanatçısı,
Başkent Üniversitesi Konuk Öğretim Görevlisi

İsnevi Sok. 46/15 TR 06690 - Ankara Türkiye
Tel. + 90 (312) 438 09 17 - GSM. + 90 (533) 767 18 99

www.okonsar.com

mehmet@okonsar.com