

KEPLER'İN "HARMONICES MUNDI" TASARISININ FELSEFİ TEMELLERİ

Diler Ezgi TARHAN*

ÖZ

Astronomi, astroloji, matematik, gökssel fizik, doğa felsefesi ve optik alanlarındaki çalışmalarıyla tanınan Johannes Kepler'in tüm hayatını adadığı kozmik armoni fenomeninin temelleri Antik Çağ felsefesine dayanmaktadır. Nitekim Pisagorculuk ile birlikte gelişen "müzik - matematik" ilişkisi, Pisagor'dan beri astronomi ve geometrinin iç içe çalışıldığı bir gelenek dâhilinde müzik teorisine kapı aralamaktadır. Bu geleneğin varislerinden biri olarak Kepler, ortaya koymaya çalıştığı evrensel düzen ve ahengin mantıksal temelini, mistik ve teolojik yorumla çelişmeyecek bir açıklamasını vermeye çalışırken bu teorinin rasyonel ispatlarını, Platonik çokyüzlü küresel kozmolojiye ve Kopernikçi heliosentrizme dayandırmıştır. Gök kürelerinin müziği tasarısını Pisagorcu geometri üzerinden temellendiren düşünür, gezegen yörüngelerinin elips şeklinde olduğunu bulduktan sonra gezegen hareketlerini açıklayan üç temel yasa öne sürmüş ve bu yasaların üçüncüsü sayesinde kozmik armoni tasarısını kanıtladığına inanmıştır. Bu makalenin amacı, Kepler'in "Astronomia Nova", "Mysterium Cosmographicum" ve "Harmonices Mundi" adlı eserlerini referans alarak Kepler'in gökssel müzik tasarısını hangi felsefi temellere dayandırdığını açıklamaktır. Dolayısıyla Kepler'in kozmik armoni tasarısının ne doğrudan astronomi, ne doğrudan müzik teorisi, ne de doğrudan matematik alanında çalışılıyor olmasının yarattığı ihtiyaca cevap verebilmek adına bu tasarımı, bilim- ve sanat felsefesi kanalında disiplinlerarası bir bakışla ele almayı denedik.

Anahtar Sözcükler: Kozmik Armoni Fenomeni, Gök Kürelerinin Müziği, Bilim Felsefesi, Sanat Felsefesi, Kozmolojik Müzik Felsefesi.

PHILOSOPHICAL FUNDAMENTALS OF KEPLER'S "HARMONICES MUNDI" DESIGN

ABSTRACT

Johannes Kepler, known for his work in astronomy, astrology, mathematics, celestial physics, natural philosophy and optics, his the fundamentals of the cosmic harmony phenomenon, to which he devoted his whole life, is based on the ancient philosophy. As a matter of fact, the relationship between music and mathematics that developed with Pythagoreanism, opens the door to music theory within a tradition where astronomy and geometry have been studied together since Pythagoras. As one of the heirs of this tradition, Kepler tries to give an explanation that does not contradict a mystical and theological interpretation of the logical fundamentals of the universal order and harmony he seeks to reveal, he based his rational proofs on Platonic polyhedral spherical cosmology and Copernican helionterism. Kepler, believing that he proved the music of the celestial spheres through Pythagorean geometry, after finding that planetary orbits are in the form of ellipses, he found three basic laws that describe the motions of the planets, and believed that, thanks to the third of these laws, he proved his cosmic harmony design. The purpose of this article is to try to explain, on what philosophical fundamentals Kepler based his design of celestial music and while doing so, to refer to Kepler's works named "Astronomia Nova", "Mysterium Cosmographicum" and "Harmonices Mundi". Therefore, we tried to handle this project with an interdisciplinary perspective through the philosophy of science and art, in order to respond to the need created by Kepler's cosmic harmony design not being studied directly in astronomy, neither directly in music theory, nor directly in the field of mathematics.

Keywords: Cosmic Harmony Phenomenon, Music of the Celestial Spheres, Philosophy of Science, Philosophy of Art, Cosmological Music Philosophy.

* Dr.Öğr.Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, ORCID: 0000-0003-3208-9962, dilertarhan@gmail.com
FLSF (Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi) *FLSF (Journal of Philosophy and Social Sciences)*
2022 Bahar, sayı: 33, ss. 245-276 *Spring 2022, issue: 33, pp.: 245-276*
Makalenin geliş tarihi: 24.10.2021 *Submission Date: 24 October 2021*
Makalenin kabul tarihi: 04.03.2022 *Approval Date: 04 March 2022*
Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/flsf> *ISSN 2618-5784*

Kepler'de Gezegenlerin Hareket Yasaları:

Astronomi, astroloji, matematik, gökssel fizik, doğa felsefesi ve optik alanlarındaki çalışmalarıyla tanınan Johannes Kepler (1571-1630), Tanrı tarafından kusursuz bir ahenk ve armoniyle yaratıldığını düşündüğü evrenin geometrik düzenini araştırmaktadır. Astronomik gözlemlerini matematik ve fizikle destekleyen Kepler'in bakış açısı, Platonik çokyüzlü küresel kozmolojiden, Kopernikçi heliosentrizmden, Pisagorcu geometriden ve kozmik armoni düşüncesinden beslenmektedir.

Asistanlığını yaptığı Tycho Brahe'nin (1546-1601) uzun yıllardır sürdürdüğü Mars gezegeniyle ilgili gözlem verilerinden faydalanarak 'Gezegenlerin Hareket Yasaları'nı saptayan Kepler, geliştirdiği bu üç yasa ile Isaac Newton'un (1643-1727) 'Kütle Çekim Yasası' üzerinde etkili olmuştur. Bu yasalardan ilk ikisini 1609'da yayınlanan *Astronomia Nova*¹ adlı kitabında, üçüncüsünü ise 1618'de yayınlanan "*Harmonices Mundi*"² adlı eserinde açıklayan düşünür, evrenin astronomi, mantık, din ve armoni açısından yerleşik düzenini açıklamaya çalışmaktadır. Kepler'in temel gayesi, gezegenlerin mesafeleri ve yörünge sürelerinden hareketle gökssel müziğin sayısal oranlarını keşfetmektir ki *Harmonices Mundi*'de gezegen hareketleri ile müzikal ses ve notalar arasında kurduğu ilişki de tam olarak bu amaca hizmet etmektedir.

"Tarih öncesi zamanlardan beri insanların ilgisini çeken gökyüzü olayları, tarih boyunca farklı kozmolojik görüşlerin ileri sürülmesine neden olmuştur. Güneş'in, Ay'ın ve gezegenlerin hareketiyle ilgili araştırmalar eski Yunan, Mısır ve Mezopotamya gibi kadim medeniyetlerden itibaren sürdürülmüş; gezegen hareketlerini anlamak üzere çeşitli gözlemler yapılmıştır."³

Orta Çağ sonuna dek meşruyetini sürdüren Dünya merkezli evren tasavvuru, 1543 yılında Nicolaus Copernicus (1473-1543) tarafından çürütüldükten sonra bilim insanları ikiye ayrılmıştır: Dünya merkezli evren tasavvurunu savunanlar ve Güneş merkezli evren sistemini savunanlar. Dünya merkezli evren sistemini savunanlar, Aristoteles ve Klaudyos Batlamyus'un (M.S.

¹ Johannes, Kepler, *Astronomia Nova: Neue ursächlich begründet Astronomie*, Çev. Max Caspar, Ed.Fritz Krafft, Wiesbaden: Marix Verlag, 2005.

² Johannes, Kepler, *Weltharmonik*, çev. Max Caspar, Darmstadt: Oldenbourg Verlag, 1967. Bu makaledeki tüm atıflarımız, Kepler'in Latince yazdığı *Harmonices Mundi* adlı kitabın Almanca çevirisine (*Weltharmonik*) referansta bulunmaktadır. 'Dünya Armonisi' olarak Türkçeleştirilen bu eserin adında geçen 'mundi' ifadesi, her ne kadar 'Dünya' demek olsa da Kepler'in genel olarak gök kürelerinin müziğiyle ilgili analizlerinin yalnızca Dünya'yı değil, tüm gezegenleri ilgilendiriyor olması nedeniyle bu tasarının bir 'Dünya armonisi'nden ziyade 'evren armonisi'ni konu edindiği kanaatindeyiz. Bu nedenle *Harmonices Mundi* tasarısı, makalemizde kasıtlı olarak 'Dünya Armonisi' şeklinde değil, 'Evren Armonisi' veya 'Kozmik Armoni Tasarısı' şeklinde anılacaktır.

³ Kaptanoğlu, H. Turgay, *Gezegenlerin Hareketi - I*, 2003, 11. Çevrimiçi (01.05.2021): <http://www.fen.bilkent.edu.tr/~kaptan/Files/Dunya/gezegen1.pdf>

90-168) yolunu izlerken Güneş merkezli evren tasarısını savunanlar ise Kopernik'in yolunu izlemiştir. Güneş merkezli evren tasarısını savunan Kepler ise bilim insanlarının, o dönem bilinen 6 gezegenin (Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter ve Satürn) hareketlerindeki bazı düzensizlikleri açıklayamamalarından kaynaklanan tartışmaları sonlandırmak üzere Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin matematiksel hareket yasalarını ortaya koymuştur. Ona göre tüm gezegenler, Güneş etrafında eliptik yörüngelerde dolaşmaktadır. Yani Aristoteles ve Batlamyus tarafından savunulan, gezegenlerin kusursuz dairesel jeosentrik yörüngelere sahip oldukları yönündeki inanç Kepler tarafından reddedilmiş ve gezegen yörüngelerinin eliptik olduğu savunulmuştur.

Ben fizik ile dairelerden değil, doğal manyetik güçlerden hareket eden yeni bir aritmetik üzerine çalışıyorum. Elbette dairelerden de yardım alıyorum, fakat yalnızca hesaplama işlemi... Ayrıca gezegenlerin kendi etrafındaki dönüşüyle betimlenen alanları önemsiyor ve bunlarda, bu hareketlerde sarf edilen güçler bakımından güçlü ve zayıf olanı arıyorum.⁴

Göksel hareketlerdeki kusursuz armoniyi keşfetmek üzere yörünge yarıçapları ile yörünge sürelerinin temellerine inmek isteyen Kepler, gezegenlerin, sanıldığı gibi sabit bir hızla hareket etmediklerini savunmuştur. Yörünge ile eksantrikliğin yarıçapını ve süresini dikkate alarak müzikal armonilerin göksel armoni ile uyumunu araştıran düşünür, müzik aralıklarını, yörüngelerin eliptik şeklinin bir sonucu olarak görmek yerine, müzik yasalarının, yörüngelerin eliptik şeklinin ve eksantrikliğin nedeni olduğunu ileri sürmüştür. Ona göre evrendeki geometrik uyumun kaynağı olan Tanrı, bu kozmik ahengi, armonik oranlarla yaratmıştır. Bu oranların temelinde ise beş düzgün katı cismin birleştirilerek elde edildiği kompleks çokgenler bulunmaktadır.⁵ Böylece Kepler, dairenin en mükemmel figür olduğu yönündeki kadim inancı terk ederek eliptik yörüngeleri keşfetmiş ve bu keşfi, göksel felsefeye uyarlamıştır. Yani Kepler'e göre Tanrı, gezegenlerin müzikal uyumunu yaratmak istediği için ideal dairesel yörüngelerden vazgeçmiştir.

Beş düzgün katı cisim (*tetraeder, hexaeder, oktaeder, dodekaeder, ikosaeder*) ve onların arasına yerleştirilen altı küre üzerinden Güneş Sistemi'ni açıklamaya çalışan düşünür, Güneş merkezli sistemde kürelerin yarıçaplarının, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklığını verdiğini savunmuştur. Güneş'ten yayılan bir kuvvet, o kuvvete kapılan gezegenleri yörüngelerinde hareket ettirmekte ve Güneş'e olan mesafelerine göre daha hızlı ya da yavaş hareket etmelerine neden olmaktadır.

Kutsal Roma Cermen İmparatorluğu Sarayı'nda astrolog olarak çalışan Tycho Brahe'nin ölümünden sonra, onun gökyüzü gözlemlerinde biriktirdiği

⁴ Ruth, Breitsohl-Klepser, *Heiliger ist mir die Wahrheit Johannes Kepler*, Brief Keplers an H.v. Hohenburg, Stuttgart: Kreuz Verlag, 1976, 64.

⁵ Kepler, *Weltharmonik*, 317.

bilgileri ve bu bilgilerden hareketle oluşturduğu "Rudolf Tabloları" nı⁶ kullanarak gezegenlerin hareket yasalarını saptayan Kepler'e göre gezegenlerin hareketlerini düzenleyen üç temel yasa şöyle özetlenebilir:

1. Yasa

Kepler'in çalışmaları ilk etapta Mars üzerinde yoğunlaşmıştır, çünkü Kepler'in asistanlığını yaptığı Brahe, tüm hayatını Mars gözlemlerine adanmış ve bu konuda zengin bir gözlem hazinesini kayıt altına almıştır. Kepler, Brahe'nin ölümü üzerine bu gözlem verilerinden faydalanarak Mars üzerinden tüm gezegenler için geçerli olan hareket yasalarına ulaşmıştır. Kepler'in ilk bulgusu, Mars gezegeninin Güneş çevresindeki yörüngesinin sanıldığı gibi çember şeklinde değil, elips şeklinde olduğu ve bu elipsin odak noktalarından birinde de Güneş'in bulunduğu şeklindedir. Mars gezegeninin hareketlerinde o güne dek açıklanamayan birçok düzensizliği açıklama kolaylığı sağlayan bu yasa, Kepler açısından tüm gezegenler için geçerli olan evrensel bir doğruluğa işaret etmektedir: Bütün gezegenler, odak noktalarının birinde Güneş'in bulunduğu eliptik bir yörünge üzerinde hareket etmekte ve farklı yörünge konumlarında Güneş'e olan uzaklıkları değişmektedir. Dolayısıyla bir gezegenin Güneş'e yakın olduğu durumda, uzak olduğu durumdaki alanla aynı alanı tarayabilmek için hızını arttırması gerekir.

2. Yasa

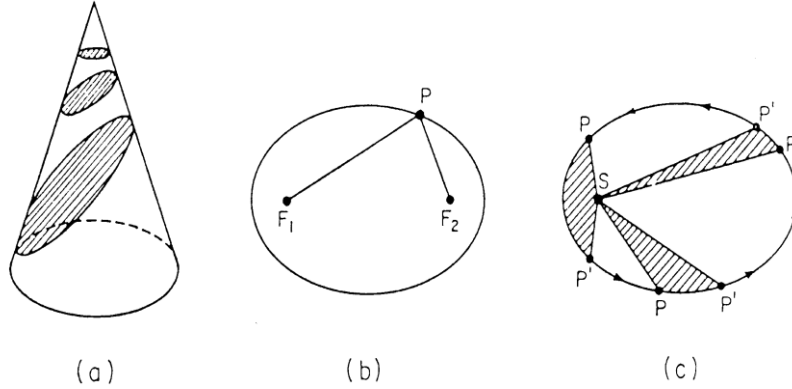
Kepler'in çalışmaları, Mars'ın Güneş çevresindeki dönüşünü her defasında aynı hızla gerçekleştirmediğini; bilâkis Güneş'e yaklaştığında hızlanıp Güneş'ten uzaklaştığında yavaşladığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla Kepler'e göre gezegenlerin dönme hızı, Güneş'e olan uzaklıklarıyla ters orantılıdır. Günümüzde diferansiyel kalkülüs yöntemleriyle çıkarılabilen bu sonuç, Kepler tarafından geometri kurallarıyla saptanmış olup Mars'ın Güneş çevresinde, belli bir zaman aralığında eşit alanı süpürdüğünü göstermiştir. Öyleyse bu yasa kısaca şöyle özetlenebilir: Gezegenleri Güneş'e bağlayan doğru parçaları (Güneş

⁶ Tycho Brahe bu tabloları Kutsal Roma İmparatoru II.Rudolf'a ithafen hazırladığı için bahsi geçen tablolar, "Rudolf Tabloları" olarak anılmaktadır. Kepler, bu tablolar yardımıyla yalnızca gezegenlerin hareket yasalarını bulmamış, ayrıca astronomiyle kardeş kabul ettiği astroloji alanındaki çalışmalarını da onlara dayandırmıştır. Nitekim Kepler'in edebî bir kaygıyla kaleme aldığı, *Somnium Ya Da Ay Astronomisi* adlı kitabında bile bunun etkileri görülmektedir: "Ekvatorial ve Burçlar Kuşağı'na özgü dairelerin kesişimleri, bizim ekinokslar ve gündönümleri gibi dört temel nokta meydana getirir. Bu kesişimler 'Burçlar Kuşağı' çemberinin başlangıcını belirler. Fakat bu başlangıçtan itibaren sabit yıldızların burçların düzenindeki hareketi çok süretli olur, zira bir tanesinin yaz, bir tanesinin kış olduğu yirmi dönencel yılda tüm 'Burçlar Kuşağı'nı zikzak çizerek geçirirler. Bize göre bu zikzak neredeyse 26.000 yıla denk gelir", Johannes, Kepler, *Somnium Ya Da Ay Astronomisi*, Çev. Cengiz Çevik, 1.Baskı, İstanbul: Kırmızı Kedi yay., 2019, 39.

bağlantı çizgileri), eşit sürede eşit alanı taramaktadır. Gezegenler, yörüngeleri üzerinde eşit zamanda eşit alanları taramakla birlikte, bunu yaparken Güneş'e olan uzaklıklarına göre hızlarını değiştirmekte; Güneş'ten uzaklaştıklarında yavaşlayıp Güneş'e yaklaştıklarında ise daha hızlı hareket etmektedir.

3. Yasa

Kepler, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarının onların hızlarıyla ters orantılı olduğunu bulduktan sonra gezegen sistemindeki armonik sayısal oranları aramaya koyulmuş ve bu arayış esnasında üçüncü yasayı keşfetmiştir. Üçüncü yasa, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarının yörünge periyodu üzerindeki etkisini niceliksel olarak açıklamakta ve bu bağlantıların kozmik armoni açısından ortaya koyduğu müzikal oranları saptamaktadır. Kepler'e göre gezegenlerin Güneş çevresindeki dönüş periyotlarının karesi, onların dolaştıkları eliptik yörünge ana eksen uzunluğunun küpüyle doğru orantılıdır.⁷ Başka bir deyişle, gezegenlerin Güneş çevresindeki yörüngesel dönüş sürelerinin karesi, Güneş'e olan ortalama uzaklıklarının küpüyle orantılıdır. Ayrıca buradaki 'orantı sabiti', Güneş etrafında dolaşan tüm gezegenlerde aynıdır. Buna göre örneğin eğer bir gezegenin yörünge yarıçapı, ikinci gezegenin 4 misli ise o zaman dönüş periyodu da ikinci gezegeninin dönüş periyodunun 8 misli olacaktır ($4^3=8^2$). Dolayısıyla Güneş'e yakın gezegenlerin yörünge periyotları, Güneş'e uzak olan gezegenlerinkinden daha kısa; Güneş'e uzak olan gezegenlerin yörünge periyotları ise Güneş'e yakın olan gezegenlerinkinden daha uzundur. O hâlde bir gezegenin yörüngesinin asal eksen yarı uzunluğunun küpünün gezegen yörüngesinde bir tam dönüş yapma süresinin oranı, bütün gezegenlerde aynıdır.



'Şekil-1'⁸

⁷ Kepler, *Weltharmonik*, 291.

⁸ (a) ile verilen şekil, 1.yasayı; (b) ile verilen şekil, 2.yasayı; (c) ile verilen şekil ise 3.yasayı temsil etmektedir. Sebastian, Deiries, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe:*

Kepler burada, bu yasayı matematikçi olmayanlar için açıklayan bir örnek vermiştir: Dünyadan kolaylıkla belirlenebilen bir gezegenin Güneş etrafında dönme süresinden bu gezegenin Güneş'e olan uzaklığı hesaplanabilir. Örneğin Satürn'ün yörünge süresi, yaklaşık 29,46 yıldır. Bunun karesi $29.46 \times 29.46 = 867.7$ 'dir. Şimdi bunun küpü olduğu sayıyı; küpü 867.7 eden sayıyı, yani 9.54'ü arıyoruz. O hâlde Satürn'ün Güneş'ten ortalama uzaklığı 9.54 olduğuna göre Dünya-Güneş mesafesinin de ortalama 9.54×149.6 milyon km. = 1.43 milyar km. olduğu söylenebilir.⁹

Kepler'in 'Gezegensel Hareket Yasaları' günümüzde, yapay uyduların ve Güneş yörüngesinde dolaşan birçok gök cisminin yaklaşık yörüngelerini hesaplamada kullanılmaktadır. Bu yasalar, atmosfer sürtünmesi, görelilik ve diğer cisimlerin etkisi gibi unsurlar göz ardı edildiğinde, görelilik olarak küçük cisimlerin daha büyük kütleli cisimler etrafında yaptığı hareketleri açıklamaya yardımcı olmaktadır.

250

Kepler, müzikten astrolojiye kadar birçok konuya değinmiş olduğu *Harmonices Mundi*'nin son cildinde (V.Cilt) açıkladığı üçüncü yasa ile Güneş sistemindeki tüm gök cisimlerinin aynı yasalılığa uygun biçimde hareket ettiğini söylemiş ve bu yasayla Newton'un 'Kütle Çekim Yasası'na esin olmuştur. Yeryüzünde hissedilebilecek fiziksel bir kuvvetten ziyade gök cisimleri arasındaki dolaysız etkileşimin geometrik açıklamasını sunmaya çalışan Kepler, "Güneş'ten yayılan manyetik kuvvet" kavramı ve gezegen yasalarıyla, Newton'un tasarısına elverişli bir zemin hazırlamıştır. Newton, 1664-1665 yılları arasında yaptığı çalışmalarda, merkezkaç kuvvetiyle Kepler kanunlarından çıkan sonuçları Öklid geometrisi ışığında birleştirerek çekim yasasını bulmuş ve bu yasayı 1687 yılında yayınlanan "*Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri*"¹⁰ adlı yapıtında açıklamıştır. Bu yasaya göre kütlesi olan cisimlerin birbirlerini çekme kuvveti, her birinin kütlesiyle doğru; aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.¹¹ Böylece 'Kütle Çekim Yasası' aracılığıyla, Kepler'in 'Gezegensel Hareket Yasaları'nın geçerliliği ispatlanmış ve Kepler'in Güneş ile gezegenler arasında olması gerektiğini iddia ettiği çekim kuvveti, bilimsel bir dayanak bulmuştur. Fakat daha sonra Merkür'ün yörüngesindeki bazı sapmalar, Newton'un teorisiyle de açıklanamayınca, Newton'dan 2,5 yüzyıl sonra Albert Einstein (1879-1955) meseleye yeni bir soluk getirmiş ve bu sorunlar 'Görelilik

Astronomische Aspekte der Musik, 1996, 38. Çevrimiçi (01.05.2021): <https://eso.org/~sdeiries/harmonie/kepler.pdf>

⁹ Deiries, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe: Astronomische Aspekte der Musik*, 39.

¹⁰ Isaac, Newton, *Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie: Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Baden-Baden: Academia Verlag, 2016.

¹¹ Kaptanoğlu, *Gezegenlerin Hareketi - I*, 12.

Kuramı' ile çözüme kavuşturulmuştur. Einstein'ın 'Görelilik Kuramı', Newtoncu 'Kütle Çekim Yasası'nı yanlışlamamış, fakat genellemiştir.¹²

Kepler'deki 'Armoni' Düşüncesinin Antik Yunan Felsefesindeki Öncüleri

"Batı düşünce tarihinde müzik ile kozmik düzen arasındaki bağlantıyı kuran ilk kişi"¹³ Orfizim, Budizm, Hermetizm, Heliosentrizm, Pessimizm, Düalizm ve Metempsikoz gibi düşünceler ışığında ezoterik bir felsefe geliştirmiş olan, fakat bununla birlikte 'Pisagor Teoremi' olarak anılan teori başta olmak üzere geometri, matematik, astronomi ve müzik teorisi alanlarına ciddi katkılarıyla bilinen Pisagor'dur.

Pythagoras, müziği, hem matematiğe hem de metafiziğe yaklaştırmakla sıradışı bir müzik teorisi geliştirmiş ve müziği, matematiksel oranları önemseyen ezoterik bir kozmogoninin ilham perisi ilân etmiştir. Müziğin şifa veren, ruhu besleyen, mistik ve meditatif bir yanı olduğunu savunmakla birlikte evrenin derinliklerinde gizlenen kutsal tınıyı duyduğunu iddia eden filozof, her şeyin anlaşılır bir biçimde bir araya getirildiği ve kolaylıkla kavranılıp açıklanabildiği bir dünya özlemi çekmektedir.¹⁴

Pisagor (M.Ö.570-M.Ö.495), dünyanın sırrını bir tözde değil, varolanlar arasındaki mutlak sayısal ilişkilerde aramıştır. Ona göre, evrenin her köşesine sirayet eden aritmetik düzen, sayısal oranlar üzerinden kozmik bir müziği açığa çıkarmaktadır. Nasıl ki hareket hâlindeki cisimler, büyüklüğüne ve hızına göre; 'monokord'¹⁵ türündeki telli çalgılar ise tel uzunluğuna göre farklı oktavlarda ses çıkarıyorsa, aynı şekilde gezegenler de yörüngelerindeki dönüş hızına göre bir armoni açığa çıkarmaktadır. Pisagor, gezegenlerin, bizim işitemediğimiz kesintisiz bir müziğe sahip olduğunu ileri sürerek bu kozmik armoniyi 'Gök Kürelerinin Müziği' adını vermiştir. Bu Pisagorcu yaklaşım, sayıyı, tüm geometrik ve fiziksel formların üretici gücü olarak görmektedir.¹⁶ Oysa Kepler, Pisagor'dan farklı olarak kozmik armoniyi sayısal oranlar üzerinden değil, geometrik ispatlar üzerinden ortaya koymayı denemiştir. Pisagor'un, kozmik armoniyi bir sayı doğrusu üzerinde göstermeye çalıştığı yerde Kepler, daha mantıksal ve fiziksel bir tanıtlama yapmaya çalışmıştır. Fakat buna karşın amaç,

¹² Kaptanoğlu, *Gezegenlerin Hareketi - I*, 13.

¹³ Özcan Yılmaz, Sütçü, "Müzikteki Duygu ve Hareket: Zaman Blokları", *ETHOS: Felsefe ve Toplumsal Bilimlerde Diyaloglar*, 126-142, Temmuz 2019, 12(2), 131.

¹⁴ Diler Ezgi, Tarhan, "Pythagoras Felsefesinde Müzik ve Matematik İlişkisi Üzerine", *Felsefî Düşün - Akademik Felsefe Dergisi*, Müzik ve Felsefe Özel Sayısı, Sayı:15, 203-224, Ekim 2020, 222-223.

¹⁵ "Monochord, Antik Yunan armonik teorisinde sayısal oranlara göre müzikal aralıklarla üretmek için hareketli köprü ile bir telin ses perdelerinin tam yerleşimini sağlamak için inşa edilen çalgıdır", İlhami, Kaya, "Monochord Tel Bölünmeleri ile Armonikler Arasındaki Bağlantı", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:16, Sayı:61, 636-646, 2017, 638.

¹⁶ Sütçü, *Müzikteki Duygu ve Hareket: Zaman Blokları*, 126.

yöntem ve yönelim bakımından Kepler'in teorisini, Pisagor'un kozmik ve matematiksel müzik teorisinden soyutlamak imkânsızdır. Nitekim Pisagor'daki metafizik ve mistik temel, Kepler'de de varlığını sürdürmektedir.

Pisagor'a göre kâinat, seslerin ahenkli bir birleşiminden doğan tanrısal bir konser vermektedir. Tüm hareket eden cisimler gibi yıldızlar da hareketleri esnasında ses çıkarır. Her gezegen, kendi yörüngesinde bir nota üretir ve bu notalar, bir ölçü ya da harmoni oluşturur.¹⁷ Musikideki *harmonia*, sayılara dayanır. Çünkü tellerin veya borunun uzunluğu ile çıkan ses arasında matematiksel bir ilişki vardır. (...) Bütün kozmosa *harmonia*, *quarte*, *quinte* ve *oktave* hükmeder. Bu aralıklar (*intervallular*), ilk dört sayı ile kurulurlar.¹⁸

Çalışmalarında küçük sayı değerleri ve basit kesirler kullanan Pisagor, sesin pesliği/tokluğu ile çekicinin ağırlığı arasında doğru orantı olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde ses tellerinin uzunluğuyla ses perdesi arasında da benzer bir ilişki vardır. 'Tekraktys' sayılarından hareketle çekiç ağırlığının 12 birim, 8 birim ve 6 birim olduğu durumlarda çıkan sesin pesliğini/tokluğunu karşılaştıran¹⁹ Pisagor, 'monokord' ile yaptığı deneyler sonucunda, tel boyu kısaltıkça çıkan sesin kalınlaştığını, tel boyu uzadıkça çıkan sesin tizleştiğini ortaya koymuştur.²⁰



'Şekil-2'²¹

Tarih öncesinde müzikal sesler, notalardan ziyade sayı ve oranlarla ifade edilmiştir. Bu alanda ilk çalışmalar, Antik Çin'de Ling Lun (MÖ

¹⁷ Pelin, Süer, *Pisagor ve Müzik*, İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı Temel Bilimler Bölümü. Türk Sanat Müziği, Danışman: Öğr. Gör. Feridun Öney, İstanbul: 2002, 12.

¹⁸ Süer, *Pisagor ve Müzik*, 13.

¹⁹ Kaya, *Monochord Tel Bölünmeleri ile Armonikler Arasındaki Bağlantı*, 637.

²⁰ "Fizikteki ses akustiğinin kurucusu olarak Pisagor, düzen, ahenk ve ölçüyü yalnızca fiziğe değil, ahlâk ve din inancına da uygulamıştır. Sesler arasında belli aralıklar olmadıkça kulağa uyumlu bir ses bütünlüğü ulaşmaz. Çeşitli sesleri birbirlerinden ayıran tonlar ve yarım tonlar olmadıkça seslerin art ardalığı ahenkli olmaz. Aralık olmazsa ses ve ahenk de olmaz. Ses, aranın sınırlandırır. Yani ses belirli bir şeydir. Aralık ise belirlenmemiş bir şeydir. Akort/melodi ise belirlenmişlerle belirlenmemişlerin, sınırlılarla sınırsızların birleşmesidir. Çekiç örse değiştiğinde sesin yüksekliği, çekicinin ağırlığına göre belirlenir. Tellerde de durum aynıdır", Süer, *Pisagor ve Müzik*, 23.

²¹ Kaya, *Monochord Tel Bölünmeleri ile Armonikler Arasındaki Bağlantı*, 638.

2700) ile başlayarak Antik Yunan'da Pythagoras (MÖ 600) ve sonrasında sürdürülmüştür. Sayılarla veya oranlarla ifade edilen dizi ve aralıklarda, genellikle aritmetiğin bazı temel işlemleri kullanılmıştır. Aritmetik işlemlerle elde edilen müzikal seslerin gösterimi ise Pythagoras tarafından tasarlanan 'monochord' adlı, tek telli çalgı ile sağlanmıştır.²²

Ses akustiğine dair ilk deneysel çalışmaların faili olan ve sayılara metafizik bir anlam yükleyen Pisagor, armonik ses oranlarını gözlemleyerek armoniklerin kökenindeki sayısal oranları keşfetmiştir. Bu dönemde armonikleri betimleyen yeterince açık bir ifade ya da tanım bulunmamakla birlikte üst armonikler, Klaudyos Batlamyus ve Gioseffo Zarlino'nun çalışmaları ışığında keşfedilmiştir. Batlamyus, Pisagor'dan farklı olarak üçlü ve altılı aralıkları kullanmış, armonik dizinin ilk beş aralığına açıklık kazandırmıştır. Batlamyus'tan yüzyıllar sonra yaşamış olan Zarlino ise hem Pisagor'un *monokord* üzerindeki tel bölünmelerinde kullandığı *tetraktys* düzeninden, hem de Batlamyus'un çalışmalarından faydalanarak yeni müzikal bulgulara ulaşmıştır. Pisagor'un kullanmadığı bazı aralıkları (majör üçlü ve minör üçlü) keşfeden Zarlino, bu sayede ilk altı armonik oranı (1/1, 1/2, 2/3, 3/4, 4/5 ve 5/6) ortaya koymuştur. Marin Mersenne'in yedinci armoniği keşfetmesiyle birlikte ilk yedi armonik oran (1/1, 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6 ve 6/7) elde edilmiştir.²³

Harmonices Mundi'nin 3.cildinin 7.bölümünde Kepler, Zarlino'nun armonik sistemini 'inşa edilebilirlik' kavramı üzerinden geliştirip müziğe uyarlamıştır. Zarlino'nun sisteminin yalnızca numerolojik ilkeler önerdiği yerde Kepler, evrenin armonisini geometrik bir temel üzerine inşa etmiştir. *Harmonices Mundi*'nin 4.cildinde astroloji, müzik ve kozmolojideki armoni ortaklığı fikrini terk eden Kepler, gezegenler arası armonilerin, müzik ve kozmoloji kanunlarından farklı dayanakları olduğunu ifade etmiştir. Müzik ile kozmoloji, armoni ve sayılar aracılığıyla ifade edilebilir olmasına karşın 'gezegenlerin armonisi' geometrik temeller üzerine kurulmalıdır. Bu nedenle *Harmonices Mundi*'nin 5.cildinde kompleks çokgenleri kullanarak gök kürelerinin müziğini temellendiren düşünür, bu bölüme "Göksel Hareketlerdeki Kusursuz Armoni ve Armoninin Kendisine Dayandığı Eksantriklerin Yörünge Yarıçapları ile Yörünge Sürelerinin Oluşumu"²⁴ başlığını atmıştır. Tüm hayatını bir 'gezegen-ses-ölçeği'nin varlığını, matematiksel açıdan ispatlamaya adanmış Kepler'e göre göksel müzik, senkopasyonlar ve kadanslar aracılığıyla uyumsuz gerilimleri ortadan kaldırarak zamanın ölçülemez akışında, çok sesli bir melodi

²² Kaya, *Monochord Tel Bölünmeleri ile Armonikler Arasındaki Bağlantı*, 636.

²³ Kaya, *Monochord Tel Bölünmeleri ile Armonikler Arasındaki Bağlantı*, 645.

²⁴ Kepler, *Weltharmonik*, 277'den itibaren.

ortaya koymaktadır. Bu göksel armoni kuramı, yukarıda izah edildiği üzere, köklerini Pisagor ile başlayan antik gelenekte bulmaktadır.²⁵

Bilindiği gibi Pisagorculuğun ezoterik gizliliğinden ötürü Pisagor'un hayatı ve düşünceleri hakkında bildiklerimizin çoğu, Pisagor'dan 750 yıl sonra yaşayan Iamblichus, Porphyry ve Diogenes Laertius'un yazdığı üç biyografik çalışmaya dayanmaktadır.²⁶ M.Ö.530 yılında, İtalya'nın Kroton şehrinde kurulan Pisagorcu okulun müzik ve astronomiyle ilgili çalışmaları hakkında bizi bilgilendiren kaynaklar ise Krotonlu Filolaos ve Tarentumlu Arkitas tarafından yazılmıştır. Platon'dan sonra *Akademia*'nın başına geçen Speusippus, Pisagorculuğa olan özel ilgisinden dolayı müzikte Pisagorcu geleneğin '*Akademi*' üzerinden ilerlemesini sağlamış ve Pisagorculuktan övgüyle söz etmiştir. Pisagorcu Filolaos ise her şeyin temelinde 'sınırlı' ile 'sınırsız' arasındaki uyumun bulunduğu inancı ve Güneş merkezli evren sisteminin ilk taraftarlarından biri olmuştur. Filolaos, kozmoloji ile armoni fikrini sentezlemesi bakımından Kepler üzerindeki Pisagorcu etkinin varislerinden biridir. Armoninin ses diklikleri arasındaki sayısal oranlar üzerinde çalışan Filolaos, evrendeki armoni ve ahengin ancak müzik tarafından ortaya koyulabileceğine inanmış, kozmik armoninin, evrendeki zıtlıkları bir arada tutan prensip olduğunu söylemiştir. Her şeyin bir sayısı olduğunu düşünen filozof, doğabilimini, matematiksel bir temele oturtmayı denemiştir. Fakat Filolaos'taki armoni düşüncesi, salt bir uyum ve ahenk tasarısı değil, aynı zamanda müzikal bir tasarıdır. Filolaos'taki müzikal armoni, birlikte çıkarıldıklarında iki ayrı sesin tek bir ses gibi duyulduğu oktav ilişkisidir. Oktav büyüklüğünün bir dörtlü (*syllaba*) ve bir beşliden (*dioxenia*) oluştuğunu belirten Filolaos, bu ses aralıklarının büyüklüklerini sayısal oranlar üzerinden ifade etmiştir: Oktav(2:1)=Dörtlü(4:3)+Beşli(3:2). Burada kullanılan '1', '2', '3' ve '4' sayıları, Pisagor'dan devralınan *tetrad* sayılarıdır. Pisagor düşüncesinde kusursuzluğu ifade eden *tetrad* sayılarından meydana gelen '10' sayısı ise 10 eşit aralıklı noktanın oluşturduğu ve her kenarında 4 eşit aralıklı noktadan oluşan bir eşkenar üçgen ile temsil edilmektedir. Pisagorcular için doğanın ve bilgeliğin daimi kaynağı olan ve sirenlerin ahênkli sesleriyle özdeşleştirilen bu ilahî sembole '*tetraktis*' denilmektedir.

Pisagor'a göre musiki gamı, mükemmel ses uygunlukları olarak adlandırılan iki ses arasındaki perde farkının 1, 2, 3 ve 4 sayılarının oranları olarak aritmetiksel bir şekilde dile getirilebilir. Bunlar birbirine eklenince '10' yapan sayılardır ve '10' sayısı matematik ve mistisizmde 'mükemmel sayı' olarak kabul edilir. Bu sayı, geometrik

²⁵ Antik Çağ'da müzik ve armoni denilince Pisagor'dan başka, Speusippus, Aristides Quintilianus, Filolaos, Aristoksenos, Metapontumlu Hippiasus ve Tarentumlu Arkitas gibi isimler de akla gelmektedir.

²⁶ Ozan, Baysal, "Erken Dönem Pisagorcularda Harmonia Düşüncesi ve Müzik Kuramı", *Porte Akademik Müzik ve Dans Araştırmaları Dergisi*, 'Müzikte Kuram' Özel Sayısı, Sayı:10, 54-73, 2014, 55.

biçimde, *Tetraktys* adı verilen boyutsuz piramit şeklinde gösteriliyordu.²⁷

Erken dönem Pisagorcuların sayılara cismanîlik atfetmesine benzer şekilde Kepler de geometrik şekilleri 'düzgün katı cisimler' olarak görmekte, bu bağlamda Platonik çokyüzlü küresel kozmolojiye bağlılığını sürdürmektedir. Pisagorcuların, ses perdelerinin birbirlerine uzaklıklarından ziyade büyüklüklerine baktığı; ses dikliklerini ve ses aralıklarını da sayısal oranlarla gösterdiği yerde Kepler ise bunları, gezegen uzaklıkları ile açısız hızlar üzerinden ortaya koymaktadır. Ancak Kepler, her ne kadar kozmik armoni idealini geometrik hesaplar üzerinden ortaya koymayı denemiş olsa da her hâlükârda bahsettiği göksel armoni tasarısının hayata geçirilebilmesi ve vasiyet ettiği motetlerin bestelenebilmesi için yine sayısal oranlara ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla Pisagorcuların armonileri sayıya indirgeme fikri doğrudan Kepler tarafından benimsenmemiş olsa da bu fikrin Kepler üzerindeki dolaylı etkisi tartışılmaz. Çünkü gezegen uzaklıklarına aralıkların atanması için ses değerlerinin bir ölçeğinin belirlenmesi gerekir ki bu ölçek de yine sayısal oranlara dayandırılmak zorundadır. Pisagorculardan Aristoxenus, M.Ö. 4.yy'da, Plinius ise M.S. 1.yy'da bu konu üzerine çalışmış ve Plinius, Pisagorculara atfedilen gezegenlerin perde dizisi olarak değerlerini şöyle ifade etmiştir:

Planeten:		entsprechend:
Erde	} — Ganzton —	{ c
Mond		
Merkur	} — Halbton —	{ es
Venus		
Sonne	} — 1½ Töne —	{ g
Mars		
Jupiter	} — Halbton —	{ b
Saturn		
Zodiac	} — 1½ Töne —	{ h

Şekil-3'²⁸

²⁷ Süer, *Pisagor ve Müzik*, 11.

²⁸ Sol sütündeki gezegen adları sırasıyla: Dünya, Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn, Zodyak. Dünya ile Ay arasındaki perde sesi, aynen Güneş ile Mars arasında olduğu

Pisagorcu geleneği sürdürerek temel müzikal aralıkları büyüklük ilişkisi üzerinden gösteren kişi, Metapontumlu Hippasus; erken Pisagorcu geleneğin son temsilcisi ise Tarentumlu Arkitas olmuştur. Pisagorcular içinde müzikle en çok ilgilenmiş olan kişi olarak tanınan Arkitas'a göre kozmik armoni, *tetrakord* türleri ve bölünme oranları ile ses fiziğine dayanmaktadır. Yani Arkitas'ın armonik bölünme ve oranları bir ses teorisi üzerinden ele alma gayreti fiziğe dayanır ki Kepler'in tasarısı da göksel armoninin fizik ve geometri kanalıyla ispatından başka bir şey değildir. Dolayısıyla Kepler'in hayata geçirmeye çalıştığı proje, Pisagorculara çok şey borçludur. Nitekim Kepler, gök cisimlerinin armonik ve müzikal bir düzen içinde olduğu düşüncesini de tonal merkezin Güneş olduğu iddiasını da Antik Çağ düşüncesinden almış, gezegenlerin açısız hızları arasındaki orantılar üzerinden Pisagor'un müzikal dizisinin bir benzerini üreterek gök kürelerinin armonisini ortaya koymuştur.²⁹ Ayrıca Pisagor, seslerin konsonanslarının sayılarla ve aralıklarla ilişkilerini hesap ederek geometrik ahengin 'küp' ile temsil edildiğini söylemiştir ki bu da Kepler'in geometrik hesaplamalar ve Platonik çokyüzlü küresel kozmoloji üzerinden serimlemeye çalıştığı göksel armoninin, salt sayısal oranlar üzerinden değil, geometrik şekiller üzerinden de tanımlanabileceğini gösteren bir diğer ortaklıktır. Kaldı ki kuyruklu piyanoların eğri yapılması da eğrilik vb. durumların matematiksel bir oran-orantıya göre düşünüldüğünü göstermektedir. Yani geometrik hesaplar da nicel oranlara dayandığından eğriler ve üstel fonksiyonlar, sesler üzerindeki belirleyiciliğini korumaktadır.

Arkitas'ın enharmonik, kromatik ve diyatonik *tetrakord* türleri, daha sonra Aristoksenos'un "*Elementa Harmonica*"³⁰ (Armonik Unsurlar) adlı çalışmasında incelenmiş ve Antik dönem Grek müziğinde yaygın biçimde kullanılmıştır. Pisagor'un, müzik teorisine sunduğu muazzam katkılardan biri olan '*monokord*'³¹ aleti, akustik bir potansiyometre geliştirilmesine ön ayak olmuş; Kepler ise müzikteki ses aralıkları ile tel uzunluklarının, sayısal oranlardan ayrılamayacağını bildiğinden aralık oranlarını deneysel olarak hesaplamıştır. Kepler, '1:2' oranı oktava, '2:3' oranı beşinciye, '3:4' oranı ise dördüncüye (vb.) ait kabul etmiştir. Dolayısıyla geometri açısından önemi

gibi ton; Venüs-Güneş ile Satürn-Zodyak ikilileri arasında 1,5 ton bulunmaktadır. Ay-Merkür, Merkür-Venüs, Mars-Jüpiter, Jüpiter-Satürn arasında ise yarım (0,5) ton bulunur. Diederich, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, 99.

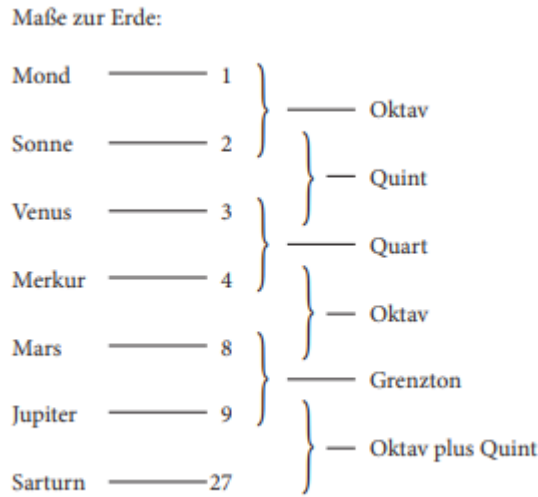
²⁹ Umut Yener, Kaya, "Müzik Üstüne Düşünceler", *Moment Dergi*, 1(1), 87-103, 2014, 99.

³⁰ Aristoksenos'un '*Elementa Harmonica*' (*Ἀρμονικὰ στοιχεῖα*) adlı eserinin Yunanca-Almanca versiyonu için ayrıca bkz. Aristoxenus, *Aristoxenou harmonikōn ta sōzomena: Die harmonischen fragmente des Aristoxenus*, Çev. P. Marquard, Berlin: Weidmann Verlag, 1868.

³¹ Aristides Quintilianus, '*De Musica*' çalışmasında, Pisagor'un ölüm döşeyindeyken öğrencilerine '*monokord*' kullanmalarını tavsiye ettiğini aktarır. Fakat '*monokord*'un kullanıma girmesi Pisagor'dan en az 200 sene sonra başlayacaktır. Baysal, *Erken Dönem Pisagorcularda Harmonia Düşüncesi ve Müzik Kuramı*, 56.

tartışılmaz olan bu oranlar teorisi, Kepler'in ileri araştırmalarında merkezî rol oynamış ve kozmik armoni yasalarını Kepler, bu teori sayesinde ortaya koyabilmiştir.

Platon, "*Timaios*"³² adlı diyalogunda Pisagorcuların savunduğu kozmik armoni fikrinin matematiksel gerekçelerini ortaya koymuştur. Bu diyalogda Timaios, Platon'un kozmolojiyle ilgili görüşlerini şöyle ifade etmektedir: Armonik oranlara bölünmüş bir şerit, dikey olarak ikiye ayrılır ve ortaya çıkan iki şerit, çapraz olarak üst üste konular. Şeritlerin uçları dairesel bantlar oluşturacak şekilde birbirine bağlanır ve bunlar dış yönlerde Batı'ya, iç yönlerde ise Doğu'ya doğru uçları dönük olacak şekilde dairesel bantlara ayrılır. Güneş, Venüs ve Merkür'e karşılık gelen bantlar, aynı hızda dönen gezegenleri; Ay, Mars, Jüpiter ve Satürn'e karşılık gelen bantlar ise farklı hızlarda dönen gezegenleri karşılamakta; yörüngenin içine yerleştirilen gezegenler, uzaktaki gezegenlere göre daha hızlı dönmektedir. Platon, gezegen çiftlerine armonik sayılar (2'nin ve 3'ün kuvvetlerini) atayarak gezegenlerin ses aralıklarını şöyle ifade eder:



Şekil-4'³³

Pisagor'a göre evren, sınırlı olan (*peras*) ile sınırsız olanın (*apeiron*) armonik bir birleşiminden ibarettir.³⁴ Sınırlı olan ile sınırsız olan, birbirlerini daimî olarak birer ritim biçiminde hissetmekte ve bu ritmik kesişimlerden, zaman doğmaktadır.³⁵ Evrenin oluşumunu önceleyen sınırsız akış, kendi içinde

³² Platon, *Timaios*, Çev.Furkan Akderin, İstanbul: SAY, 2015, 35a – 38d.

³³Diederich, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, 98.

³⁴ Sütçü, *Müzikteki Duygu ve Hareket: Zaman Blokları*, 129.

³⁵ Sütçü, *Müzikteki Duygu ve Hareket: Zaman Blokları*, 129.

bir form, düzen, orantı ve bütünlük içermektedir.³⁶ Dolayısıyla evrendeki tüm değişim ve devinim, ölçülemeyen bir zamanda, aritmetik ilkelere ve sayısal oranlara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Böylece Platon'la başlayıp Kartezyen felsefe ile doruk noktasına ulaşan matematiksel düşüncenin temeli, Pisagor ve ardılları tarafından atılmış olmaktadır. Pisagorcular, Güneş'in merkezî bir ateş olduğunu, Dünya'nın da Güneş etrafında döndüğünü; titreşen iplerin uzunluklarıyla sesler arasında bir orantının bulunduğunu; her olayın sayısal ilişkiler üzerinden açıklanabileceğini ve sayılar kuramının temelinde müziğin bulunduğunu savunmuştur.

Bilimsel olarak matematik, astronomi ve armoninin kardeş olduğunu düşünen Pisagor'a göre notaların, matematiksel olarak ifade edilebilmesine benzer biçimde evrene hâkim armoni de matematiksel olarak ifade edilebilir. Kepler, Pisagorculardan yüzyıllar sonra kozmik armoni tasarısını geometrik hesaplamalar üzerinden ispat etmeye kalkmakla Pisagorculuğa yaklaşmıştır. Zira doğrudan sayısal oranlar üzerinden değilse de geometrik hesaplamalar ve uzaklıklar üzerinden armoni fikrini serimlemek, Pisagorcu matematiksellikle çelişmez. Aynı şekilde Kepler'in çağdaşı olan Galileo Galilei (1564-1642), "Evrenin büyük kitabı, matematik diliyle yazılmıştır" diyerek Pisagor öğretisine yakınlığını ifade etmiştir. Nitekim Pisagor, akustik ses uyumunun sayısal temelini ortaya koyduktan sonra matematikçiler ve astronomlar, evrendeki yerleşik düzeni anlayıp açıklamak konusunda büyük kolaylık elde etmiştir. Fakat Kepler'in çalışmaları, Descartes'ın ilgisini çekmemiş;³⁷ Galilei ise ancak Salviati ile diyaloglarını yazdığı "*İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*"³⁸ adlı yapıtıdan sonra Kepler'in görüşleriyle ilgilenmeye başlamıştır. Nitekim kitaptaki tartışmanın üçüncü gününde de Kepler'e yer verilmiş; 1572'de Tycho Brahe, 1604'te ise Kepler tarafından gözlenen yeni yıldızlardan bahsedilmiştir. Bu tartışmada Salviati, Tycho Brahe'nin gözlemlerinden faydalanarak, yıldızların üzerinde bulunduğu gökkürenin sabit ve değişmez nitelikte olmadığını ortaya

³⁶ Tarhan, *Pythagoras Felsefesinde Müzik ve Matematik İlişkisi Üzerine*, 209.

³⁷ Keza Galileo Galilei'nin, (16. Yüzyılda saygı duyulan önemli bir müzik kuramcısı olan) babası Vincenzo Galilei de '*Dialogo della musica antica e della moderna*' adlı eserinde, eski müziği, Keplerci modern müziği benimseyen Gioseffo Zarlino'ya (1517-1590) karşı savunmuştur. Orta Çağ müzik teorisi için ayrı bir önemi olan Boethius, müziği '*musica mundana*', '*musica humana*' ve '*musica enstrümentalis*' olarak sınıflandırmıştır. Bununla birlikte Rönesans döneminde '*musica mundana*', eleştirel bir biçimde ele alınmıştır. Bu dönemde Gioseffo Zarlino'nun, '*de Le institutioni*' armonisinde (1558, İtalyanca) müzik teorisinde önemli bir gelişme kat edildiğini görmekteyiz. Zarlino, Boethius'un bahsettiği üç müzik dalını da ele almıştır. Seleflerinin çoğunun aksine, sayıların üçte birini ve altıncıları içerir ve (...) matematiksel karakterizasyonlarında 1'den 4'e kadar olan sayıların ötesine geçer. Zarlino, Kepler'in atıfta bulunduğu 'modern müzik' ile ilgilenmektedir", Werner, Diederich, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, Hamburg: Felix Meiner Verlag, 2014, 99.

³⁸ Galileo, Galilei, *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*, İstanbul: İş Bankası Kültür yay., 2008.

koymuştur. Bilindiği gibi Kepler, Güneş'i eliptik sistemin merkezine koymuş ve gezegen hareketlerinin, fiziksel bir çekimle gerçekleştiğini savunmuştur.

Kepler'de 'Astronomi' - 'Müzik' - 'Felsefe' İlişkisi

Pisagorcuların, Platoncuların ve önemli bazı Hristiyan mistiklerin manevi mirasçısı olarak görülen Kepler'e göre, Platon'un 'dünya ruhu' da Pisagor'un 'evren ruhu' da hâlâ yaşamaktadır.³⁹ Antik Yunan'daki estetik mistisizme yakın biçimde güzellik oranlarının ölçülebilir ruhsal etkileşimlere dayandığına inanan düşünür, genel olarak astronomi, felsefe ve müzik arasında kurduğu 'göksel armoni' bağıntısını, 'Baba - Oğul - Kutsal Ruh' üçlemesine dayandırmaktadır. Teolojik görüşe göre Güneş, 'Baba'yı; yıldızlar sistemi 'Oğul'u; uzay boşluğu ise 'Kutsal Ruh'u temsil etmektedir. Kepler, göksel müziğin karşılığı olarak gezegenlerin gerçek mesafeleri ile yörünge sürelerini bulmuş, bunları notaya dökülebilir hâle getirerek Antik Yunan'dan beri süregelen 'gök kürelerinin müziği' mitinin, rasyonel ve bilimsel temelini sunduğuna inanmıştır.

Kepler'e göre evrenin müziği, âdeta küreler olmadan kürelerin müziğini duymak şeklindeki mistik bir kavrayışa hizmet eder. Kulakla değil, us ile işitilebilen göksel müzik, Kepler'de kozmosun ruhunu teneffüs etmek şeklindeki mistik bir tecrübenin bilimsel ayağını oluşturur. Kepler, fizik sorulardan daha fazla önemsedığı 'varlık' ve 'oluş' hakkındaki nedenlerin ancak insan ruhu tarafından kavranabileceğine inanmaktadır.⁴⁰ Aynı inanış, Kepler'in kendisinden etkilendiği Pisagor'da da bulunmaktadır. Yani müzik yasalarıyla bir evren armonisi fikrini ortaya koyma fikri, Antik Çağ'dan beri süregelen mistik bir inanıştır. Antik Yunan'da büyü, mistik sezgi, spekülâtif kabalistik unsurlar, ezoterik inanç ve esrarengiz öğretilerle bağlantılı olarak düşünülen evren armonisi fikri, Kepler'de bilimsel ve rasyonel temellerini bulmuş olsa da Antik

³⁹Bruno, Binggeli, *Sphärenmusik vor dem Hintergrund des heutigen physikalischen Weltbilds*, Erfurt: 2016, 4. Çevrimiçi (01.05.2021):

<https://www.brunobinggeli.ch/pdf/symbolon-druck.pdf>

⁴⁰ Kepler'in astronomiyi fizikle sentezleyerek modern astronominin başlatıcısı olmasına karşın teolojik ve metafizik bir arkaplândan kopamaması ve Kilise'ye hoş görünme çabası, biraz da Kilise'nin Giordano Bruno gibi bilim insanlarına yaşattıkları acılardan kaynaklanmaktadır. Bruno ile Kepler, neredeyse aynı yıllar arasında yaşamıştır. Kopernik'in tezini savunan ve evrenin sonsuz olduğunu, ayrıca evrende Dünya'dan başka gezegenlerin de bulunduğunu iddia eden Bruno'nun 1600 yılında, Roma Katolik Kilisesi'nin Engizisyon mahkemesinde yargılandıktan sonra diri diri yakılarak öldürülmesi, bilim tarihinde derin bir travmaya yol açmıştır. Dolayısıyla Kepler'in kozmolojik görüşlerini teolojiye yaklaşan bir 'göksel felsefe' adı altında sunmasının, Kilise ile ılımlı bir diyalog içerisinde olmak istemesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Kepler'in tüm tasarını dönüp dolaşıp ilâhîleştirilmesi bundan ileri geliyor olsa gerek: "Yüce Tanrı'nın rahipleri olarak biz astronomların kendi ruhlarımızın ihtişamından ziyade Tanrı'nın ihtişamıyla meşgul olmamız gerekir", Breitsohl-Klepser, *Heiliger ist mir die Wahrheit Johannes Kepler*, 41.

'sezgisel kavrayış'⁴¹ inancı, Kepler'in kuramında da kendisini hissettirmektedir. Fakat Barok dönemde 'evren armonisi' fikrini ele alan tek düşünürün Kepler olmadığını da altını çizmek gerekir. Nitekim 16.yy'ın önemli bilim insanlarından Paracelsus'un 'evrensel bilgelik' olarak öne sürdüğü '*Pansophia*' kelimesi de bir tür evren armonisine işaret eder. Keza Athanasius Kircher, Robert Fludd, Marin Mersenne gibi isimlerde de 'evren armonisi' tasarısına rastlanmakta; bu isimlerin de armoni yasalarının müzikal doğası üzerine derin düşünceler ortaya koydukları görülmektedir. Ancak Barok dönem şüphesiz ki bilimsellikten uzaklaşmakla büyük bir yanılğı içine düşmüştür. Bu anlamda Kepler'in, meseleyi bilimsel bir kesinlik ve sorumlulukla üstlenerek Platon ve Aristoteles üzerinden Rönesans hümanistlerine taşınan 'evrenin armonisi' fikrini, rasyonel ve mantıksal temellerine oturtmuş olması, önemlidir.

Modern armoninin kurucusu olan Hans Kayser'e göre 'armoni', belli duyusal niteliklere karşılık gelen, doğal yasalılığa uygun sayısal oranların bulunduğu tüm doğa ve sanat alanlarına içkindir.⁴² Matematikle metafiziğin sınırında yıldızların fiziğini yapan Kepler'in armoniden anladığı şey ise bugünkü armoni anlayışımızdan oldukça farklıdır. Kepler için 'armoni', bir müzik parçasının tonal kalitesini ifade eden herhangi bir kelimeye indirgenemeyecek kadar önemli bir kavramdır. Kepler'in armoni anlayışı, Antik Çağ'daki yedi özgür sanat anlayışına dayanmaktadır.⁴³ Bu sanatların üçü (retorik, gramer, mantık) dilbilimsel disiplinlerden; diğer dördü (aritmetik, geometri, astronomi, müzik) ise matematiksel disiplinlerden oluşmaktadır. Yalnızca 'özgür yurttaş' statüsündeki aristokratların meşguliyetine açık bu disiplinlerden biri olan 'müzik' ile kast edilen, parçaların bestelenmesinden ya da icra edilmesinden ziyade 'müzik teorisi'dir. Bu dönemde müzik teorisi, aritmetik, geometri ve astronomi disiplinleriyle birarada düşünülmüştür. Antik müzik teorisinin merkezî terimi olan 'armoni' kavramı, matematiksel bir oran ve ahenge dayanmaktadır. Antik Çağ armoni düşüncesine göre insan vücudundaki denge ile evrendeki denge, aynı armonik ilişkilere dayanmaktadır.

Kepler, Dünya dâhil tüm gezegenlerin Güneş'e en yakın ve Güneş'ten en uzak oldukları noktadaki yörünge hızlarını hesaplamış ve bu hızlar arasındaki oranı, sesler üzerinden yorumlamıştır. Böylece tüm gezegenler, Güneş'e en yakın nokta ile Güneş'e en uzak nokta arasında bir ses aralığı elde etmiştir. Kepler'in

⁴¹ Georg, Nador, "Die heuristische Rolle des Harmoniebegriffs bei Kepler", *Studium Generale*, Jg.19, Heft 9, Berlin, 1966 & Rudlof, Haase, *Kepler und der Gedanke der Weltharmonie*, 1998, 214, Çevrimiçi (01.05.2021): https://www.zobodat.at/pdf/IOM_117a_0213-0222.pdf

⁴² Ayrıca bkz. Hans, Kayser, *Der hörende Mensch. Elemente eines akustischen Weltbilds*, Leipzig: Engel & Co, 1932 & Rudolf, Haase, *Der messbare Einklang. Grundzüge einer empirischen Weltharmonik*, Stuttgart: Klett-Cotta, 1976.

⁴³ "Gerçekte müziğin bir sanat olarak görülmesi modern bir fenomendir ve örneğin Boethius'un (M.S. 480-525) yedi temel teorik bilim sınıflandırmasında müzik, aritmetik, astronomi ve geometri, *quadrivium*'un parçasıyken; gramer, retorik ve mantık ise *trivium*'u oluşturmaktaydı", Kaya, *Müzik Üstüne Düşünceler*, 92.

tasarısına göre her gezegen, sahip olduğu ses aralığında, farklı tonlarda ses çıkarmaktadır. Gezegenlere özgü temel sesleri atadıktan sonra, her biri için müzik notasyonunda somut bir ses kaydeden Kepler'e göre gezegenlerin göksel hareketleri, süregelen polifonik bir müzik oluşturmaktadır. Kepler, çağdaşı olan bestekârlardan, göksel kürelerin armonisini ortaya koyan bir 'vefa moteti'⁴⁴ yazmalarını istemiş ancak Kepler'in çağdaşlarından hiçbiri bu işi üstlenmemiştir.⁴⁵

Kepler'in gezegen sesleri üzerine yapılan birçok girişim, bu tasarıyla ilgili çeşitli spekülasyonların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sonunda Kepler'in bildiği 6 gezegenin (Dünya, Merkür, Venüs, Mars, Satürn, Jüpiter) melodileri tek bir sese atanarak 17.yy'ın yaygın kontrpuan kuralları üzerinden düzenlenmiştir. Gezegen seslerinin farklı şekilde işlendiği birkaç bölümden oluşan parça, 3-4 dakika sürmektedir. Altı sesli 'Takdim' kısmından sonra, ikinci bölümde sesler üst üste gelecek şekilde duyulmakta, üçüncü bölümde serbest kombinasyon sürdürülmekte, fakat gezegen melodileriyle özgün sesler arasında artık sabit bir atama bulunmamaktadır. Dördüncü bölümde ise Rönesans'ın yaygın kontrpuan tekniği olan 'taklit' kullanılmakta ve bu bölüm, bir ses ile bir perdeden oluşmaktadır. Sonra bu durum farklı bir perdede başka bir sese tekrarlanmakta ve her ses, gitgide kendi karşısına dönüşmektedir. Bu teknik, Kepler'in gezegen sesleriyle ilgili düzenlemenin ilk denemesinde kullanılmış ve Dünya'nın sesi, parçanın tamamında ön plâna çıkarılmıştır, çünkü Kepler'in gezegen sesleriyle ilgili bu düzenlemede Dünya, diğer seslerin polifonik müziğini kesintiye uğratan kederli bir sese sahiptir. Yalnızca son ölçülerde diğer gezegenler, Dünya'nın serzenişine eşlik etmeyi başarabilmiştir.

Kepler'den sonra evrenin Güneş sisteminden çok daha fazlasını kapsadığının anlaşılmasıyla birlikte kozmoloji alanında analogik ve sembolik düşünmekten vazgeçilmiş ve Kepler'in göksel armoni tasarısı, mekanik dünya kurgusu ve gök mekaniği çalışmaları karşısında güç yitirerek temelden yoksun bir fanteziye indirgenmiştir. Nitekim Novalis'in "*Hristiyanlık veya Avrupa*"⁴⁶ adlı makalesinde de şikâyet ettiği üzere, evrenin 'sonsuz'⁴⁷ ve yaratıcı müziği artık devasa bir değirmenden çıkan tekdüze tıkırtılar olarak görülmektedir. Kepler, her ne kadar Tanrı tarafından kusursuz bir ahenk ve armoniyle yaratılmış

⁴⁴ Rönesans müziğinin önde gelen polifonik biçimlerinden biri olan 'motet', Orta Çağ müziğinden günümüze ulaşan bir Batı klasik müziği kompozisyonudur.

⁴⁵ Kepler'den çok sonra, 1977'de Amerikalı besteci Laurie Spiegel, bilgisayar tarafından üretilen sesleri kullanarak Kepler'in gezegen seslerinin akustik bir düzenlemesini yapmıştır. Bu müzik parçası, birçok başka müzik, konuşma ve gürültü kaydıyla birlikte altın kaplama bir plak üzerine basılarak 1977'de uzaya fırlatılan "*Voyager 1*" ve "*Voyager 2*" adlı uzay araçlarında kullanılmıştır.

⁴⁶ Novalis, *Die Christenheit oder Europa*, 1799. Çevrimiçi (01.05.2021): <http://www.zeno.org/Literatur/M/Novalis/Essay/Die+Christenheit+oder+Europa>

⁴⁷ Kepler, evrenin sonsuz olabileceği kabulünü reddetmektedir. Konuyla ilgili detaylı bilgi için ayrıca bkz. Alexandre, Koyré, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, Çev. Aziz Yardımlı, İstanbul: İdea yay., 2014, Bölüm III.

olduğunu düşündüğü kozmik sistemin bilimsel yanını, ruhsal yanıyla birlikte ele almış olsa da bu göksel müziğin popüler ilahilere indirgenecek bir din ya da şiir tımarhanesine kapatılmasına da şiddetle karşı çıkmıştır.

Günümüz doğa bilimi ve modern insan, sınırsız kullanım sorununu, yani doğanın sömürülmesi ve doğadan istifade sorununu giderek daha fazla ön plana çıkarırken, sözde maddi olmayan (yani artık zihin tarafından kavranılır olmayan) her şey parantez içine alınmaktadır. Bunun tam aksine hesaplanabilir bir örnek olarak dünya ise boş bir mekanik sistem olarak tasvir edilmeye çalışılmakta ve gittikçe daha fazla önemsiz detaylar içinde kaybolmaktadır. Kepler'e göre insan ve bilhassa da araştırmacı, dünyevi olandaki göksel armoninin ölçileri ve "Doğa Kitabının Rahipleri" (*Priester am Buch der Natur*)⁴⁸ olarak her yerde geçerli bir meşruiyete sahip olan yasaları göstermelidir.⁴⁹

Antik dönemin sadece ezoterik geleneğinin değil, estetik algısının da Kepler üzerinde belirleyici olduğu görülmektedir. Nitekim Antik Yunan'da güzel olana dair oranlar, yalnızca ölçülebilir büyüklükler olarak değil, aynı zamanda ruhsal etkiye sahip nitelikler olarak görülmekteydi. Bu bağlamda Kepler'in evrendeki ruhsal bütünlüğü, göksel armoni düşüncesiyle birarada düşünmesi, Antik estetik gelenekten izler taşımaktadır. Her ne kadar Kepler, ilâhî bir düzenden ileri geldiğine inandığı bu düzenin sonlu olduğunu kabul etmekle, Platoncu ve Pisagorcu görüşlerle çelişmiş olsa da ruhun, evrenin her köşesine yayıldığı ve göksel müziğin kulaklara değil, ruha üflendiği yönündeki görüşleriyle onlara yakın bir tasarımı benimsemiştir. Fakat ilahî olandan esinlenen bir armoni düşüncesini savunmak bakımından Pisagor ve Platon'dan etkilenmiş olan Kepler, gezegenlerin hareket yasalarını bulduktan sonra Platoncu gelenekten uzaklaşarak gezegen yörüngelerinin Platoncu geometri anlayışına uygun biçimde dairesel değil, eliptik olduğunu savunmuştur.

Kepler, erken döneminde doğrudan 'Güneş merkezli sistem' geometrisinden kaynaklanan yörünge uzaklıklarını ve gezegenlerin açılal hızlarını saptayarak kozmostaki ilahî düzen ve yasayı keşfetmeye çalışmış, böylece Tanrı'nın yaratıcı istencine layık bir 'güzel' algısına erişilebileceğini savunmuştur. Pek çok deneme-yanılmadan sonra, gezegen uzaklıklarının, küresel kabuklarla sınırlanmış ve iç içe geçmiş beş ayrı Platonik katı cisim üzerinden elde edilen bir sistemi karşıladığına kanaat getirmiştir. Kepler'in ilk eseri olan ve 1596'da yayınlanan "*Mysterium Cosmographicum*"da⁵⁰ (Evrenin

⁴⁸ Johannes, Kepler, *Priester am Buch der Natur*, Berlin: Wegweiser Verlag, 1943.

⁴⁹ Deiries, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe: Astronomische Aspekte der Musik*, 41.

⁵⁰ Max Caspar tarafından Almanca'ya "*Das Weltheimnis*" (Dünyanın Sırrı) olarak çevrilen bu eser, Kepler'in, profesyonel bilim dünyasında, Tycho Brahe dâhil birçok kişi tarafından tanınmasına yol açan ilk bilimsel eseridir. Ancak biz, Kepler'in 23 yaşındayken Grazda yayınlattığı bu kitabın içeriğinde salt Dünya ile ilgili tasarıların değil, aksine o dönem bilinen tüm gezegenlerle ilgili hesaplamaların bulunmasından ötürü biz bu kitabın adını

Gizi) araştırdığı bu düzen, gezegen yörüngelerinde artan tutarsızlıklar nedeniyle kalıcı olamamıştır. Gerçi bu eserde Kepler izi sürülen kozmografik gizemin bilimsel olarak ne ölçüde tanıtlanabilir olduğu zaten meçhuldür. Neyse ki Kepler, Brahe'nin asistanı olup onun Mars ile ilgili kesin verilerine ulaştıktan sonra Mars'ın yörüngesinin tam formunu belirleyebilmiş ve bunun üzerinden tüm gezegen yörüngelerinin elips şeklinde olduğu sonucuna varmıştır. Güneş'ten hareketle gezegenlerin açılal hızlarını hesaplayan ve açılal hızların bir ses frekansıya örtüştüğünü ileri süren Kepler'in "*Astronomia Nova*"da (Yeni Astronomi) açıkladığı ikinci hareket yasası, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklığının, onların çıkardığı sesler üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Öyle ki Merkür ve Venüs gibi Güneş'e yakın gezegenler, diğerlerine nispeten daha hızlı hareket etmekte ve bu hızlı hareket, yüksek bir sese karşılık gelmektedir. Aynı şekilde Jupiter ve Satürn gibi Güneş'e uzak gezegenler ise yakın gezegenlere oranla daha yavaş hareket ettikleri için bu gezegenlerin hareketini, daha derin bir ses karşılamaktadır. Gezegen hareketlerinin dayandığı bu yasalılık ile gezegenlerin çıkardıkları ses frekansı arasındaki etkileşim, Kepler'in *Harmonices Mundi*'de ifade ettiği üçüncü yasayı ortaya çıkarmıştır.

Kepler'e göre en yüksek '*perihel*', Güneş'e olan en az mesafe; en düşük '*aphel*' ise Güneş'e olan en uzak mesafeyi karşılamaktadır. Başka bir deyişle Güneş'e en yakın nokta '*perihel*', en uzak nokta ise '*aphelion*'dur. Böylece duyulabilir olana aktarılmış her gezegen, yörünge eksantirliğine bağlı olarak sirene benzer bir ses çıkarmaktadır. Kepler'e göre gezegenlerin "*perihel-aphelion*" frekans oranı, yüksek ses dizisi içindeki bir tam sayı oranına denk gelmektedir. Örneğin, Satürn'ün '*perihel*'i ile Jüpiter'in '*aphelion*'u arasındaki oran '1:2' oktav iken Satürn'ün '*aphelion*'u ile Jüpiter'in '*perihel*'i arasındaki oran, '1:3' oktav olarak salınmaktadır.⁵¹ Görüldüğü üzere Kepler, göksel armoninin matematiksel açıklamasını sunmaya çalışırken '*perihel*' ve '*aphelion*' kavramları ışığında gezegen uzaklıklarını ve yörünge hızlarını hesap etmiş; bunlar arasındaki oranların oktav karşılıklarını bularak da gök cisimlerinin çıkardıkları ses rezonansını belirlemiştir. Minör ve majör sesleri ölçen bir ses ölçeği üzerinden kozmik müziğin armonik düzenini açıklamaya çalışan düşünür, 1619'da yayınladığı beş ciltlik *Harmonices Mundi* adlı kitabıyla 'evren armonisi' kuramını ortaya koymuştur. Fakat Hartmut Warm'a göre Kepler'in tasarısı, Plüton'u hesaba katmadığı için eksik; meseleyi '*aphelion*' hızıyla

"Dünyanın Gizi" olarak değil, "Evrenin Gizi" olarak Türkçeleştirmeyi daha uygun görmekteyiz. Johannes, Kepler, *Mysterium Cosmographicum - Das Weltgeheimnis*, çev. Max Caspar, Augsburg: Benno Filser Verlag, 1923.

⁵¹ Gezegenler arasındaki 'güzel' olma bağıntıları, Kepler'in *Weltharmonik*'inde bulunabilir.

sınırlandırmadığı için hatalıdır, çünkü 'perihel' hızları birbiriyle örtüşmemektedir.⁵²

Kepler'de 'Harmonices Mundi' Tasarısı

Kepler'in hayati, onu tesiri altına almış olan ve asla göz ardı edemediği bir fikirle doluydu: O, inanılmaz biçimde Antik çağlardan miras kaldığı üzere 'evren armonisi' fikrine, daha önce kimsenin olmadığı kadar bağlıydı ve bu armoninin varlığını, müzik yasaları formunda ispatlayacaktı.⁵³

Orijinal (Latince) adı "*Harmonices mundi libri V*" olan, "Evren Armonisinin 5 Kitabı" adlı kitap, Kepler tarafından 1619 yılında Linz'de tamamlanmıştır. Kepler, beş ciltlik bu kitabın ilk iki cildinde göksel küreler armonisinin matematiksel temellerini ortaya koymuş, sonraki üç ciltte ise evren armonisine ilaveten astroloji ve kozmoloji hakkındaki görüşlerini ifade etmiştir. Kepler, yıllardır yörünge süreleri ile mesafeler arasında kurmaya çalıştığı bağıntıyı nihayet 15 Mayıs 1618'de netleştirmiş ve *Harmonices Mundi*'nin 5.cildinde açıklamıştır. Beşinci kitabın önsözünde ifade ettiği üzere, her ne kadar evren armonisi tasarısının hayata geçirilmesi konusunda Kepler, "Tycho Brahe'nin mükemmel gözlem malzemeleri"ne⁵⁴ çok şey borçlu olsa da bu tasarımı, Tycho Brahe ile Kepler'in yollarının kesişmesinden çok daha önce Kepler'in aklını meşgul eden bir konudur.⁵⁵ Kepler, zaten erken dönem eserlerinde evren armonisiyle ilgili tasarısının ilk tohumlarını atmıştır. Dolayısıyla Kepler'in, bu keşfi Tycho Brahe sayesinde gerçekleştirdiği yönündeki iddialar asılsız görünmektedir.

Kepler, gezegenlerin hareket yasalarının üçüncüsünü *Harmonices Mundi*'nin genişletilmiş baskısına (Şubat 1619) ekleyerek kozmik armoni tasarısını bu yasa üzerinde temellendirmiştir. *Harmonices Mundi*'nin 3.cildinin 8. kısmında, Kepler'in 'evren armonisi' fikrini kanıtlamak için ihtiyaç duyduğu 13

⁵² Warm'ın 'çizgisel hız' - 'açısal hız' ayrımı üzerinden Kepler'e yönelttiği eleştiriler için ayrıca bkz. Harmut, Warm, *Die Signatur der Sphären. Von der Ordnung im Sonnensystem*, Hamburg: 2001.

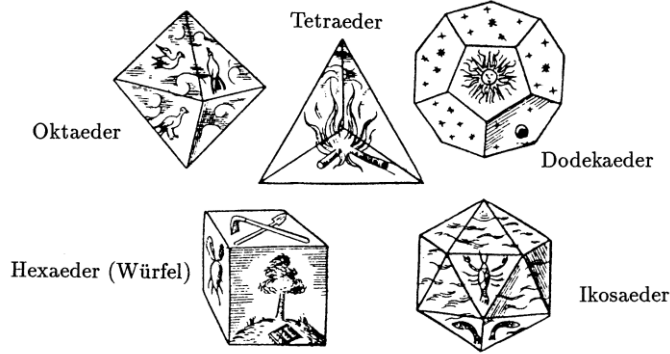
⁵³ Haase, *Kepler und der Gedanke der Weltharmonie*, 213.

⁵⁴ Bilhassa Tycho Brahe'nin gözlemevindeki 'mural aleti', Kepler'in çok işine yaramıştır. 'Mural aleti', astrometrik ölçümlerde kullanılan, yıldızların ve diğer gök cisimlerinin konum ve hareketlerinin hesaplanabilmesini sağlayan bir duvar kadranıdır. 16.yy'da Tycho Brahe, duvara monte edilen açı ölçüm aleti niteliğindeki bu tip astrometrik aletler yardımıyla yıldız konumlarını, eskiye göre çok daha yüksek bir hassasiyetle tespit etmiştir. 0 ile 90° arasındaki açıları ölçen bu aletin monte edildiği duvarın tam olarak meridyen üzerinde olmasına dikkat edilmektedir. 1800 yılına dek yıldızların yükseklik ve konumları, bu mural meridyen üzerinden ölçülmüş, daha sonra ise meridyen çemberi geliştirilmiştir.

⁵⁵ Kepler, *Weltharmonik*, 279.

temel astronomi ilkesi bulunur.⁵⁶ Kimi eleştirmenler Kepler'in kitaba sonradan eklediği üçüncü hareket yasasının kurama hiçbir ek katkı sunmadığını, zaten evren armonisi fikrinin bu 13 yasa üzerinden temellendirmesinde, gezegenlere özgü üç temel hareket yasasının da örtük biçimde içerildiğini iddia etmektedir.⁵⁷

Kozmik armonilerin müzikal armonilerle örtüştüğünün keşfedilmesinden sonra Kepler, 5.cildin 9.bölümünde gezegensal elipslerin ekstantrikliğini ve dairesel yörüngelerden sapmaları mercek altına almıştır. Kepler'e göre evrenin armonisi, herhangi bir uzamsal ölçüye değil, gezegen hızlarına dayanmaktadır. Fakat burada 'hız' ile kast edilen, 'yörünge hızı' (*Bahngeschwindigkeit*) değil, 'açısal hız'dır (*Winkelgeschwindigkeit*). Kepler'in daha önce "*Astronomia Nova*"da gösterdiği gibi gezegenlerin hızı, Güneş'e olan mesafelerine göre değişmektedir. Kepler, *Harmonices Mundi*'nin son cildinin 9.bölümünde ortaya koyduğu üçüncü yasa üzerinden gezegenlerin armonisini temellendirmiştir. Elbette bu temellendirmede en büyük rolü, Platoncular tarafından 'kozmetik cisimler' olarak adlandırılan beş çokyüzlü katı cisim oynamıştır. Kepler, aralarında gezegensal küreler yer alacak şekilde bu kompleks katıları dışarıdan içeriye doğru şöyle sıralamaktadır: *Hexahedron*, *tetrahedron*, *dodekahedron*, *ikosahedron* ve *oktahedron*.



'Şekil-5'⁵⁸

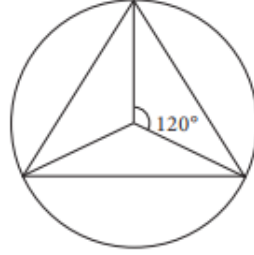
Burada önemle üzerinde durulması gereken nokta, Kepler'in, sanıldığı gibi bir sayı mistiği olmadığıdır. Kepler, Pisagorcu ezoterizmden etkilenmiş ve geometriyi bile teolojik olarak yorumlamış bir bilim insanı olmakla birlikte, evrenin armonisini, çeşitli noktalara bölünmüş bir gök çemberi üzerine yerleştirilen kompleks çokgenler üzerinden açıklamıştır. Örneğin bir gök çemberi içine yerleştirilmiş eşkenar üçgenin kenarını oluşturan iki yıldız,

⁵⁶ Kepler, *Weltharmonik*, 291.

⁵⁷ Ayrıca bkz. Rudolf, Haase, *Kepler Festschrift 1971. Zur Erinnerung an seinen Geburtstag vor 400 Jahren, Marginalien zum 3. Keplerschen Gesetz*, Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verlag, 1971.

⁵⁸ Kepler, *Weltharmonik*, 74.

merkezden bakıldığında bir kenarı 120° 'lik açıyla görünen eşkenar bir üçgenin kenarlarından birini imlemesi nedeniyle üçgen şeklinde görünmektedir. Kepler'e göre üçgenin bir kenarı, çevrenin üçte birini ve dolayısıyla '1:3' ya da '2:3' oranını karşılamaktadır.



Şekil-6⁵⁹

Aynı durumu çokgenler için uygulamaya kalktığımızda çokgenler çokluğu içinden hangisini seçmemiz gerektiğini belirleyen kriter ise 'çokgenlerin upuygunluğu' ilkesidir. Bununla, çokgenlerin uzamsal olarak bir araya getirildiklerinde bir çokyüzlünün yüzeyini kaplamalarındaki uygunluk kast edilmektedir. Her çokgen, bu uygunluğu, kendi türü ile sağlayabilmektedir. Örneğin, altı tanesinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan altıgenlerin, rahatlıkla mozaik zemin döşemede kullanılabilirdiği üçgenler gibi; dörtgen ve beşgenler de *ikosahedron*, *oktahedron* veya *tetrahedron* şeklindeki yüzeyler için kullanımı uygun olan çokgenlerdir. Dolayısıyla Kepler, çokgenleri, genel olarak 'inşa edilebilirlik' (*Konstruierbarkeit*) ve 'uygunluk' (*Kongruenz*) nitelikleri üzerinden ele almakta ve düzgün çokgenleri, katı cisimler şeklinde düşünme eğiliminde olduğumuzu ifade etmektedir.⁶⁰ Yani Kepler, toplam beş düzgün katı cisim olduğu yönündeki Öklidyen kabulü benimsemektedir.⁶¹ Müzik, astroloji ve kozmoloji alanlarındaki armonilerin tek ve aynı geometrik kavram altında ele alınması mümkün olmadığından '*Harmonices Mundi*' tasarısı, bu beş katı cisim üzerinden temellendirilmektedir:

• Tetraeder	(tetrahedron):	Dört yüzlü düzgün katı cisim
• Hexaeder	(hexahedron):	Altı yüzlü düzgün katı cisim
• Oktaeder	(oktahedron):	Sekiz yüzlü düzgün katı cisim
• Dodekaeder	(dodekahedron):	On iki yüzlü düzgün katı cisim
• Ikosaeder	(ikosahedron):	Yirmi yüzlü düzgün katı cisim

⁵⁹Diederich, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, 101.

⁶⁰ Diederich, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, 103.

⁶¹ Ayrıca bkz. Thomas L., Heath, *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, Cambridge University Press, 2015.

Kepler'in bu beş Platonik düzgün cismi ortaya koyduğu ilk eser, 1596 yılında yayınlanan erken dönem eseri, *Mysterium Cosmographicum*'dur. Kepler, bu eserinde gezegen yörüngelerinin eliptik yapısını henüz keşfetmediğinden, evrenin armonisini, gezegen sferleri arasına yerleştirdiği beş platonik katı cisim (*hexahedron, tetrahedron, oktahedron, dodekahedron, ikosahedron*) üzerinden ortaya koymaya çalışmıştır. Daha sonra *Astronomia Nova*'da gezegen yörüngelerinin eliptik yapısını keşfetmiş ve gezegenlere özgü ilk iki hareket yasasını açıklamıştır. Bu iki yasa da nihayetinde 'kozmetik armoni' düşüncesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmış gibi görünmektedir. Yani Kepler'in, kozmik armoni tasarısını tam teşekkül ortaya koyduğu *Harmonices Mundi*'den önceki eserleri de bu tasarıdan kopuk değildir. Bilâkis *Mysterium Cosmographicum* ile *Astronomia Nova* adlı eserler, *Harmonices Mundi* için hazırlayıcı olmuştur. Nitekim Platon'un *Timaios* adlı diyalogunda geçen beş konveks düzgün çokgenden ilk olarak *Mysterium Cosmographicum*'da bahseden Kepler, daha sonra *Harmonices Mundi*'de bu görüşlerini geliştirmiştir.

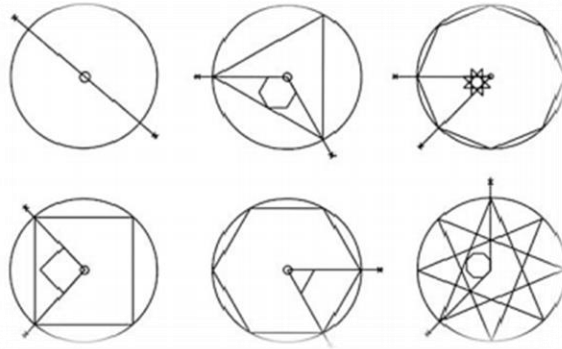
Göksel yörüngeler arasındaki beş düzgün cismi keşfetmeden 25 yıl önce öngördüğüm şey [...] hayatımın verimli çağlarını astronomi çalışmalarına adamamı sağladı [...], Tanrı'nın yardımıyla [...] astronomik görevimi tamamladıktan sonra [...] nihayet onu gün ışığına çıkardım. Umut edebileceğimden daha büyük ölçüde, tüm armoni dünyasının [...], hayal ettiğimden çok daha kusursuz bir biçimde [...], göksel hareketlerde bulunduğunu kesinlikle kaçınılmaz bir doğru olarak kabul ettim [...]. Şimdi, [...] birkaç gün önce [...] en yüksek muhteşem görüşün açığa çıkmasından sonra artık beni hiçbir şey engelleyemez. Evet, kutsal çılgınlığa teslim oluyorum. [...] Beni affederseniz mutlu olacağım. Bana kızgınsanız da bunu anlarım. Pekâlâ, şimdi zarları atacağım ve hem şimdiki zaman için hem de gelecek için bir kitap yazacağım. Benim için önemli değil. Okuyucusu için yüz yıl bekleyebilir, çünkü Tanrı da keşfedilmek için altı bin yıl beklemiştir.⁶²

Harmonices Mundi'nin ilk iki kitabı, geometrik doğruluklarla ilgilidir. Üçüncü kitap, müzik teorisiyle ilgilidir. Kepler bugünkü anlamıyla "minör ve majör"⁶³ terimlerini ilk kez *Harmonices Mundi*'nin üçüncü cildinde kullanmıştır. Dördüncü kitap, astrolojik sorunlarla; beşinci kitap ise gezegen yörüngelerinin temsiliyle, yani astronomi konularıyla ilgilidir. Kitap genel olarak beş Platonik katı cismin açıklamasıyla başlar. Böylece Kepler'in *Mysterium Cosmographicum*'da sunmayı denediği kozmik armoni tasarısı, *Harmonices Mundi*'nin ilk cildinde kısmen ilerletilmiştir. Bunu, daha önce bahsettiğimiz 13 temel astronomi ilkesi takip etmiş ve 4. bölümden itibaren, gezegensel yörüngelerdeki müzikal armonilerin temsili anlatılmıştır. Kepler, gezegenlerin

⁶² Ayrıca bkz. Kepler, *Weltharmonik*, V.Bölüm.

⁶³ Paul, Beyer, *Studien zur Vorgeschichte des Dur-moll*, Kassel: Bärenreiter, 1958, 68.

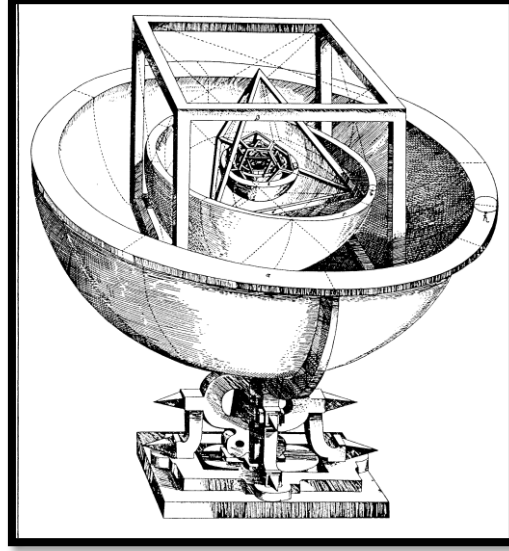
Güneş'ten uzaklıkları, yörünge süreleri vb. ölçülen astronomik değerlerini, müzikal aralık oranlarına dönüştürmüştür. Doğrudan duyamadığımız ses aralıklarının, işitilmesi mümkün aralıklara aktarılmasıyla uğraşan düşünür, birçok denemenin ardından bu ideal sesler için ortak aralıklar atamaya başlamıştır. Bu sayede çok sayıda aralık keşfetmiş; (sonradan Uranüs, Neptün ve Plüton gibi yeni gezegenlerin keşfinde kullanılacak olan) ufuk açıcı yöntemlerle çalışmıştır. Gezegenlerin ses materyallerinden ölçekler ve melodiler oluşturmayı denemiş ve hatta kozmik armoninin nasıl olduğuna dair genel bir hipotez ortaya koymuştur. Bu incelemeler, 5.kitabın 8. bölümüne dek devam etmiş ve 9.bölümde, argümanlarını, erken dönem eseri *Mysterium Cosmographicum*'daki görüşleriyle karşılaştırmıştır.



'Şekil-7'⁶⁴

Kepler'e göre doğayı anlatan bu beş düzgün katı cisimden her yüzü eşkenar üçgen olan 'dört yüzlü katı cisim', ateşi; 'sekiz yüzlü katı cisim', havayı; 'yirmi yüzlü katı cisim', suyu; yüzleri karelerden oluşan 'altı yüzlü katı cisim' (küp), dünyayı; yüzleri düzgün beşgenlerden oluşan 'on iki yüzlü katı cisim' ise evreni simgelemektedir. Bu sınıflandırmada düzgün katı cisimlerden üçü, üçgen yüzlü; biri, beşgen yüzlü; diğeri ise kare yüzlüdür. Bu cisimler, üçgen, kare ve beşgen gibi çokgenlerle iç içedir. Kepler, katıların iç köşelerine ve dış yüzeylerine temas edecek şekilde, iç içe geçmiş bu düzenli katıların içine bir daire yerleştirir ve bu Platonik katı cisimler üzerinden gezegen sferlerini betimler. Örneğin Satürn, en büyük yörüngeye sahip olan gezegen olarak Güneş'e olan mesafesiyle, içine bir küpün yerleştirildiği küreyi temsil eder. Böylece *Mysterium Cosmographicum* adlı kitabında Kepler, 5 adet çokgen yardımıyla, Güneş ile gezegenler arasındaki görelî uzaklıkların verildiği bir model geliştirmiştir.

⁶⁴ Diederich, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, 105.



'Şekil-8'⁶⁵: Kepler'in Güneş Sistemi Modeli

Güneşin etrafında dolanmakta olan gezegenlerin en dışındaki Satürn gezegenini taşıyan küre içine çizilmiş bulunan küpün içine Jüpiter'i taşıyan küre; onun içine bir dört yüzlü ve onun içine de Mars'ı taşıyan küre çizilmiş bulunmaktadır. Mars'ı taşıyan kürenin içine çizilmiş olan on iki yüzlü, Arzı taşıyan küreyi; o da Venüs'ü taşıyan kürenin içine çizilen yirmi yüzlüyü ihtivâ etmektedir. En son olarak da Venüs'ü taşıyan kürenin içine çizilen sekiz yüzlü ve onun içine çizilmiş olan Merkür'ü taşıyan küre gelmekte ve en ortada da Güneş bulunmaktadır.⁶⁶

Bu model üzerinden evrenin Güneş merkezli bir yorumunu geliştiren düşünür, Platonik düzgün katıları iç içe yerleştirerek her birini küre içine kapatan küresel gök cisimleriyle sınırlandırmıştır. Böylece Güneş'i çevreleyen daire içinde her gezegenin kendi yörüngesinin büyüklüğüyle orantılı olarak belli aralıklara sahip olduğunu bulmuş; gök kürelerinin yörünge periyotlarına ait uzunlukla ilgili bir formül geliştirmiştir. Buna göre içteki küreden dıştaki küreye doğru gidildikçe gezegenlerin yörünge periyotlarındaki artış, küre yarıçapının iki katı kadardır. Fakat Kepler daha sonra bu formülün kesinliğinden şüphe ederek bu görüşü terk etmiştir.

⁶⁵ Deiries, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe: Astronomische Aspekte der Musik*, 37.

⁶⁶ Ahmed Yüksel, Özemre, "Kepler'de Pitagorcu Düşüncenin Evrimi Üzerine Bir Deneme", *Felsefe Arkivi*, Cilt: 0, Sayı: 21, 1977, 64.

Dünya, diğer tüm yörüngelerin ölçüsüdür. Bir 'dodekahedron'u çevreliyorsunuz; bunu çevreleyen küre, Mars'tır. Mars'ın yörüngesi bir 'tetrahedron'u çevreliyor; bunu çevreleyen küre, Jüpiter'dir. Jüpiter'in yörüngesi bir küpü çevreliyor; bunu çevreleyen küre, Satürn'dür. Şimdi dünyanın yörüngesine bir 'ikosahedron' koyun; buradaki küre, Venüs'tür. Venüs'ün yörüngesine bir 'oktahedron' koyun; buradaki küre ise Merkür'dür.⁶⁷

Gezegen	Merkür	Venüs	Dünya	Mars	Jüpiter	Satürn	Uranüs	Neptün	Plüton
Kepler	0.43	0.76	1.0	1.44	5.26	9.16	-	-	-
Bode	0.4	0.7	1.0	1.6	5.2	10.0	19.6	38.8	77.2
Net	0.39	0.72	1.0	1.52	5.20	9.54	19.2	30.1	39.5

270

Şekil-9'⁶⁸

Kepler'in çokgenlerin inşasıyla ilgili görüşlerinden faydalanarak daha sonra Johann Daniel Titus (1729-1796) ile Johann Elert Bode (1747-1826) tarafından geliştirilen 'Titius-Bode yasası' ($r=0:4+0:3 \times 2^n$) ile elipslerin yarı büyük eksenleri ölçülmüştür. Yukarıda Güneş'e olan uzaklık başlığı altında, 18.yy'da bilinen 6 gezegenin, Kepler'e ve 'Titius-Bode Yasası'na göre saptanan yarı büyük eksenlerinin kabul gören net sonuçlarla karşılaştırılması yapılmıştır.

Harmonices Mundi'nin Müzik ve Felsefedeki Yansımaları

Carl Sagan tarafından ilk astrofizikçi ve son bilimsel astrolog sıfatıyla anılan Kepler'in müzik tarihindeki etkilerine bakıldığında akla gelen ilk isim, şüphesiz ki (Kepler'in göksel müzik tasarısından etkilenerek 'Die Harmonie der Welt' adında bir opera besteleyen) Paul Hindemith'tir. Keza Philip Glass, 'Kepler' adında bir beste yapmış; Gustav Holst ise yine bu kozmik armoni fikrinden esinlenerek Mars, Venüs, Merkür, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün için 'Gezegenler' (The Planets) adında bir parça bestelemiştir. Çellist ve müzikolog Hans-Eberhard Dentler'e göre Bach'ın 'Füg Sanatı' (Kunst der Fuge) ve 'Müzikal Kurban' (Musikalischen Opfer) adlı parçaları, Pisagorcu ve Keplerci 'kâinat müziği' tasarısından izler taşımaktadır. Keza György Ligeti'nin 'Atmosphères' adlı bestesinde yine Kepler ve Pisagor'dan devralınan geleneğin izlerine rastlanmaktadır. Benzer şekilde uzayda, doğada ve insan anatomisinde olduğu

⁶⁷ Deiries, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe: Astronomische Aspekte der Musik*, 38.

⁶⁸ Deiries, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe: Astronomische Aspekte der Musik*, 37.

iddia edilen Pisagorcu uyum ve ahenk, Jean-Féry Rebel'in 'Dört Element' (*Les Eléments*) adlı süitinde, kâinattaki dört elementin seslerini temsil eden hava, su, toprak ve ateş üzerinden kurgulanmıştır. Nitekim Pisagor, Kepler'i etkileyen kozmik uyum ve armoni fikrini yalnızca gezegenler açısından değil, genel olarak doğa ve insan vücudundaki denge açısından da savunmuştur. Bu nedenle ezoterik hareketin yanı sıra müzik terapisi, astroloji veya antropozofik tıp alanlarında da iz bırakan Pisagor, Kepler üzerinden besteci Karlheinz Weber ile hocası Schönberg'i de etkilemiştir.⁶⁹ Henüz yirmili yaşlarındayken çoktan 18 senfoni besteleyen, üstün yetenekli ve çok yönlü bir müzisyen olan Friedrich Wilhelm Herschel (William Herschel), Pisagorcu öğretinin temellerine inmiş ve bu etki altında müzik yapmanın yanı sıra aynalı teleskoplar imâl ederek bu teleskoplarla evinin bahçesinden yıldızlı gökyüzünün sistematik bir haritasını çıkarmıştır.⁷⁰ Kepler üzerinden günümüze taşınan Pisagorcu 'göksel müzik' ideali, besteci Karlheinz Stockhausen'ı da etkileyerek onu, 'Yıldız Melodisi' (*Sternklang*) adında bir ses kompozisyonu yaratmaya teşvik etmiştir. Görüldüğü üzere üç bin yıllık Pisagorcu felsefe, kâinat müziği, ezoterizm, 'müzik-matematik-felsefe' ilişkisi ve 'kozmetik armoni' fikirleriyle günümüzde hâlâ tesirini sürdürmektedir. Kepler'in *Harmonices Mundi*'si üzerinden, Rönesans sonrası tazelenip güçlenen bu kadim gelenek, Daniel Blanchet'in *Harmonices mundi. Tribute to Johannes Kepler*' adlı bestesine esin olmuştur. Aynı durum Kepler'in astronomi alanındaki etkisi açısından da söz konusudur. Nitekim Jean Etienne Montucla'nın *Historie des Mathematiques* (1758) ve Jean Baptiste Delambre'nin *Histoire de l'astronomie moderne* (1821) adlı eserleri, Kepler'in göksel fiziğinin etkisi altında yazılmıştır. Bilim tarihçilerinden Alexandre Koyre gibi kimi isimler Kepler kozmolojisiyle ilgilenmiş, Charles Sanders Peirce, Norwood Russell Hanson, Stephen Toulmin ve Karl Popper gibi filozoflar, analogik çıkarım vb. konularda Kepler'in düşüncelerinden istifade etmiştir. Bilime sunduğu katkıların nişanesi olarak bir asteroide ve Mars ile Ay'daki iki ayrı kraterle Kepler'in adı verilmiştir.

Sonuç

Kepler'in, *Mysterium Cosmographicum* (1596), *Astronomia Nova* (1609) ve *Harmonices Mundi* (1618) adlı eserleri üzerinden açık kılmaya çalıştığımız kozmik armoni tasarısının kökenleri Antik Çağ düşüncesine, bilhassa da Pisagorcu ahenk ve armoni felsefesine dayanmaktadır. Bu Pisagorcu temel, astronomi ve matematik açısından önemsendiği sayısal oranları, Platonik

⁶⁹ Bernhard, König, *Auf den Spuren des Pythagoras*, Musikpassagen – WDR, 2012, 9. Çevrimiçi (01.05.2021): <http://archiv.schraege-musik.de/uploads/files/wdr%203%20auf%20den%20spuren%20des%20pythagoras.pdf>

⁷⁰ König, *Auf den Spuren des Pythagoras*, 9-10.

çokyüzlü küresel kozmoloji üzerinden geliştiren Kepler, Pisagorcu geometri ve mistisizmden ödün vermeden yeni bir göksel felsefe inşa etmiştir. Kepler'in *Harmonices Mundi* tasarısını ne tam anlamıyla astronomi, ne tam anlamıyla geometri, ne de tam anlamıyla müzik teorisi içerisinde yorumlamak mümkündür. Tüm bu disiplinlerin kesiştiği noktada, felsefi bir arkaplândan beslenerek âdeta kozmik bir felsefe geliştirmiş olan Kepler'in kozmik armonisi, hem Pisagorcu mistisizme ve Antik teolojiye bağlı kalan, hem de bilimsel ve rasyonel temelde Kopernikçi ideali sürdüren bir müzik felsefesi olarak görülmelidir.

Platonik çokyüzlü küresel kozmoloji aracılığıyla gök kürelerinin müziğini, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları ve açısız hızları üzerinden ortaya koyan Kepler'e göre evren; bilimle keşfedilebilir olan muazzam bir düzen ve us ile kavranılabilir olan kusursuz bir ahenk hâkimiyeti altındadır. Evrendeki kozmik armoniyi Pisagor gibi sayısal oranlar üzerinden değil, katı cisimler geometrisi üzerinden aydınlatmayı deneyen düşünür, gezegen yörüngelerinin elips şeklinde olduğunu iddia etmekle, Aristoteles, Ptolematos ve Kopernik'ten beri süregelen dairesel yörünge kabulünü reddetmiş ve eliptik yörüngeler üzerinden yeni bir kozmik düzen açıklaması geliştirmiştir. Bu kabulden hareketle gezegenlerin hareketlerini açıklayan üç temel yasa geliştiren düşünür, bu yasaların ilk ikisini *Astronomia Nova*'da, üçüncüsünü ise *Harmonices Mundi*'de açıklamıştır. Kepler'in gök kürelerinin müziğiyle ilgili teorisinin tam anlamıyla mantıksal ve bilimsel ispatı, *Harmonices Mundi*'nin son cildinde ortaya konulmuştur. Kepler'in 'Gezegensel Hareket Yasaları' adı verilen 3 gezegen yasasının üçüncüsü sayesinde rasyonel bir açıklamaya kavuşturulan kozmik armoni teorisi, eliptik gezegen yörüngeler ile açısız hızları dikkate alan geometrik bir tanıtlama üzerinden temellendirilmiştir.

Kepler, gezegen yörüngelerinin eliptik yapısını, bu eliptik yörüngeler üzerindeki gezegen hızlarının sabit olmadığını, bilâkis gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarına göre hızlarının değiştiğini ve tüm bu açısız hız ile mesafe arasındaki orantılara göre gezegenlerin çıkardıkları seslerdeki farklılıkları keşfedip bu göksel armoninin hangi ses perdeleri üzerinden serimlenebileceğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla Kepler'in düşüncelerini, Pisagorculuk ile Platonculuğa başvurmadan yorumlamak eksik kalacağı için onun astronomi ve müzik teorisi açısından ilginç bir sentezin ürünü olan *Harmonices Mundi* teorisi de felsefi temellerinden koparılarak ele alınamayacak kadar Antik Çağ felsefesine bağlıdır. Bu nedenle Kepler'in göksel felsefesi, sadece Pisagorcu ve Platoncu mistisizm, aritmetik, geometri ve astronomi üzerinden değil, ayrıca teolojik bir idealizm üzerinden de okunabilir. Nitekim Kepler, göksel uyum ve armoniyi ilâhî bir düzenin timsali olarak yorumlamış ve gök kürelerinin müziğini kulaklarımızla değil ruhumuzla kavrayabileceğimize inanmış bir mistiktir aynı zamanda...

Kepler'in felsefe, astronomi, matematik ve müzik teorisi arasında kurduğu bağlantıları tek bir potada eritmeyi hedefleyen bu çalışma, dileriz ki Kepler'in, bir 'gezegen ses ölçer' keşfi uğruna fizikten astronomiye,

astronomiden matematiğe, matematikten müziğe, müzikten felsefeye ve felsefeden teolojiye taşıdığı kozmik armoni tasarısının felsefî temelleri üzerine bir öngörü sunmayı başarabilmiştir.

KAYNAKÇA:

- Aristoxenus, *Aristoxenou harmonikōn ta sōzomena: Die harmonischen fragmente des Aristoxenus*, Çev. P. Marquard, Berlin: Weidmann Verlag, 1868.
- Baysal, Ozan, *Porte Akademik Müzik ve Dans Araştırmaları Dergisi, 'Müzikte Kuram' Özel Sayısı*, ss.(54-73) içinde "Erken Dönem Pisagorcularda Harmonia Düşüncesi ve Müzik Kuramı", Sayı 10, 2014.
- Beyer, Paul, *Studien zur Vorgeschichte des Dur-moll*, Kassel: Bärenreiter, 1958.
- Breitsohl-Klepser, Ruth, *Heiliger ist mir die Wahrheit Johannes Kepler*, Brief Keplers an H.v.Hohenburg, Stuttgart: Kreuz Verlag, 1976.
- Diederich, Werner, *Der Harmonische Aufbau der Welt. Keplers Wissenschaftliches und Spekulatives Werk*, Hamburg: Felix Meiner Verlag, 2014.
- Galilei, Galileo, *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*, İstanbul: İş Bankası Kültür yay., 2008.
- Galilei, Vincenzo, *Dialogo Della Musica Antica E Della Moderna*, Madrid: Giorgio Marescotti, 1581.
- Georg. Nador, *Studium Generale*, Jg.19, Heft 9, "Die heuristische Rolle des Harmoniebegriffs bei Kepler", Berlin, 1966.
- Haase, Rudolf, *Der messbare Einklang. Grundzüge einer empirischen Weltharmonik*, Stuttgart: Klett-Cotta, 1976.
- Haase, Rudolf, *Kepler Festschrift 1971. Zur Erinnerung an seinen Geburtstag vor 400 Jahren, Marginalien zum 3. Keplerschen Gesetz*, Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verlag, 1971.
- Heath, Thomas L. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, Cambridge University Press, 2015.
- Kaya, İlhami, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:16, Sayı:61, (636-646) içinde "Monochord Tel Bölünmeleri ile Armonikler Arasındaki Bağlantı", 2017.
- Kaya, Umut Yener, *Moment Dergi*, 1(1), ss.(87-103) içinde "Müzik Üstüne Düşünceler", 2014.
- Kayser, Hans, *Der hörende Mensch. Elemente eines akustischen Weltbilds*, Leipzig: Engel & Co, 1932.
- Kepler, Johannes, *Astronomia Nova: Neue ursächlich begründet Astronomie*, Çev. Max Caspar, Ed.Fritz Krafft, Wiesbaden: Marix Verlag, 2005.
- Kepler, Johannes, *Mysterium Cosmographicum - Das Weltgeheimnis*, çev. Max Caspar, Augsburg: Benno Filser Verlag, 1923.
- Kepler, Johannes, *Priester am Buch der Natur*, Berlin: Wegweiser Verlag, 1943.
- Kepler, Johannes, *Somnium Ya Da Ay Astronomisi*, Çev. Cengiz Çevik, 1.Baskı, İstanbul: Kırmızı Kedi yay., 2019.

- Kepler, Johannes, *Weltharmonik*, çev. Max Caspar, Darmstadt: Oldenbourg Verlag, 1967.
- Koyré, Alexandre, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, Çev. Aziz Yardımlı, İstanbul: İdea yay., 2014.
- Newton, Isaac, *Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie: Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Baden-Baden: Academia Verlag, 2016.
- Özemre, Ahmed Yüksel, *Felsefe Arkivi*, Cilt:0, Sayı:21, "Kepler'de Pitagorcu Düşüncenin Evrimi Üzerine Bir Deneme", 1977.
- Platon, *Timaios*, Çev.Furkan Akderin, İstanbul: SAY yay., 2015, 35a – 38d.
- Süer, Pelin, *Pisagor ve Müzik*, İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı Temel Bilimler Bölümü. Türk Sanat Müziği, Bitirme Çalışması. Danışman: Öğr. Gör. Feridun Öney, İstanbul: 2002.
- Sütçü, Özcan Yılmaz, *ETHOS: Felsefe ve Toplumsal Bilimlerde Diyaloglar* içinde "Müzikteki Duygu ve Hareket: Zaman Blokları", Temmuz 2019, 12(2), ss.126-142.
- Tarhan, Diler Ezgi, *Felsefî Düşün - Akademik Felsefe Dergisi*, Müzik ve Felsefe Özel Sayısı, Sayı:15 içinde: "Pythagoras Felsefesinde Müzik ve Matematik İlişkisi Üzerine", Ekim 2020, ss.203-224.
- Warm, Harmut, *Die Signatur der Sphären. Von der Ordnung im Sonnensystem*, Hamburg: 2001.

Online Kaynaklar

- Binggeli, Bruno, *Sphärenmusik vor dem Hintergrund des heutigen physikalischen Weltbilds*, Erfurt: 2016. Çevrimiçi (01.05.2021): <https://www.brunobinggeli.ch/pdf/symbolon-druck.pdf>
- Deiries, Sebastian, *Astronomie und Musik. Nach der Vortragsreihe: Astronomische Aspekte der Musik*, s.38. Çevrimiçi (01.05.2021): eso.org/~sdeiries/harmonie/kepler.pdf
- Haase, Rudolf, *Kepler und der Gedanke der Weltharmonie*, Çevrimiçi (01.05.2021): https://www.zobodat.at/pdf/IOM_117a_0213-0222.pdf
- Kaptanoğlu, H. Turgay, *Gezegenlerin Hareketi – I*, Çevrimiçi (01.05.2021): <http://www.fen.bilkent.edu.tr/~kaptan/Files/Dunya/gezegen1.pdf>
- König, Bernhard, *Auf den Spuren des Pythagoras*, Musikpassagen – WDR. Çevrimiçi (01.05.2021): <http://archiv.schraege-musik.de/uploads/files/wdr%203%20auf%20den%20spuren%20des%20pythagoras.pdf>

KEPLER'İN "HARMONICES MUNDI" TASARISININ FELSEFİ TEMELLERİ
Diler Ezgi TARHAN

Novalis, *Die Christenheit oder Europa*, 1799. Çevrimiçi (01.05.2021):
<http://www.zeno.org/Literatur/M/Novalis/Essay/Die+Christenheit+oder+Europa>