

e-ISSN: 2651-3595

kalemname

Kırıkkale Üniversitesi
İslami İlimler Fakültesi Dergisi

9/18
Aralık 2024

DergiPark
AKADEMİK

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

EBSCOhost

SÖBIAD

SIA
Scientific Indexing Services

**Academic
Resource
Index**
ResearchBib

Kırıkkale Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi

e-ISSN: 2651-3595

Sayı/No:18

Aralık/December 2024

Dergi Eski Adı: *Kırıkkale İslami İlimler Fakültesi Dergisi (KİİFAD)*

(Eski ad altında yayımlanan sayılar: 2016, Cilt:1 Sayı:1-2; 2017, Cilt:2 Sayı:3-4; 2018, Cilt:3 Sayı:5)

Eski e-ISSN: 2547-9504

Previous Title: *The Journal of Kırıkkale Islamic Sciences Faculty*

(Year Range of Publication with Former Title: 2016-2018 Vol:1, No:1-Vol: 3, No:5)

Former e-ISSN: 2547-9504

Kapsam: Sosyal Bilimler-Dinî Araştırmalar

Scope: Social Sciences-Religious Studies

Periyot: Yılda 2 Sayı (Haziran & Aralık)

Period: Biannually (June & December)

Yayın Dili: Türkçe, İngilizce, Arapça, Almanca

Publication Language: Turkish, English, Arabic, German

Kalemname, yılda iki sayı yayımlanan uluslararası bilimsel ve hakemli bir dergidir.

Kalemname is an international peer-reviewed academic journal published twice a year.

Makaleler; Türkçe-İngilizce başlık, öz (en az 150 kelime), anahtar kelimeler (en az 5 kavram), İngilizce özet (en az 250 kelime) ve İSNAD atıf sistemine uygun olarak hazırlanan kaynakça içerir.

Articles contain an Turkish-English title, an abstract (at least 150 words), keywords (at least 5 concepts), a summary (at least 250 words), and a bibliography prepared with the ISNAD.

Kırıkkale Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi

kalemname

Kırıkkale University The Journal of Faculty of Islamic Sciences

GEORG CANTOR'A GÖRE MATEMATİKSEL ve MANTIKSAL SONSUZLUK*

Ayşe Büşra ELMAS

Arş. Gör.

Kırıkkale Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi

Felsefe Bölümü

Felsefe Tarihi Anabilim Dalı

Res. Asst.

Kırıkkale University Faculty of Humanities and Social Sciences

Department of Philosophy

Kırıkkale, Türkiye

aysebusraelmas@kku.edu.tr

orcid.org/000-0002-9184-7623

Fatma ERKAL

Yüksek Lisans Öğrencisi

Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Felsefe ve Din Bilimleri Anabilim Dalı

Postgraduate Student

Kırıkkale University Institute of Social Sciences

Department of Philosophy and Religious Sciences

Kırıkkale, Türkiye

erkalfatma_40@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-9114-1228

Öz

Georg Cantor, detaylı matematiksel çalışmalar yaparak transfinite sayılar teorisi ve kümeler arasındaki kardinalite farklarının ve farklı sonsuzluk düzeylerinin nasıl sınıflandırılabilceğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada Cantor'un matematiksel ve mantıksal sonsuzluk kavramlarını nasıl ele aldığı ve onun sonsuzluğu somut bir matematiksel kavram şeklinde tanımlayarak matematik dünyasında yarattığı devrim ele alınmıştır. Bu çalışmada, öncelikle Cantor'un sonsuz kümeler teorisine yaptığı katkılar incelenmiş; özellikle sonsuzluk kavramının matematiksel ve teolojik boyutları ele alınmıştır. Cantor, transfinite sayıları Tanrı'nın mutlak sonsuzluğunun matematiksel bir yansıması olarak tanımlamış ancak bu sonsuzlukların Tanrı'nın mutlak doğasına hiçbir zaman tam anlamıyla ulaşamayacağını savunmuştur. Bu yaklaşımı, döneminin bilim insanları ve teologları arasında büyük yankı uyandırmış ve çeşitli tepkilere neden olmuştur. Çalışmanın devamında, Cantor'un bu teorilerinin kendi çağında nasıl karşılandığı ve modern matematiğe nasıl yön verdiği tartışılmıştır. Son olarak ise Cantor'un matematiksel sonsuzluk kavramını Tanrı'nın mutlak doğasıyla nasıl ilişkilendirdiği ve bunun teoloji ile matematik arasındaki tartışmalara nasıl katkı sağladığı bu çalışmada ele alınmış; tüm bu konulara dair en yapılan en temel tartışmalara yer verilmiştir.

*Prof. Dr. Ali Çetin'in danışmanlığında yürütülen *Georg Cantor ve Sonsuzluk* başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mantık, Sonsuzluk, Georg Cantor, Transfinite Sayılar, Kardinal Sayılar.

MATHEMATICAL and LOGICAL INFINITY ACCORDING to GEORG CANTOR

Abstract

Georg Cantor did detail mathematical work on the theory of transfinite numbers and how the cardinality differences between sets and different levels of infinity can be classified. This study focuses on how Cantor handled the mathematical and logical concepts of infinity and how he revolutionized the world of mathematics by defining infinity as a concrete mathematical concept. This study first examines Cantor's contributions to the theory of infinite sets, especially the mathematical and theological dimensions of the concept of infinity. Cantor defined transfinite numbers as a mathematical reflection of God's absolute infinity, but he argued that these infinities could never fully capture God's absolute nature and provoked a great reaction with these arguments. How his work was received by scientists and theologians of his time and how he gained an important place in modern mathematics thanks to his work is the subject of the rest of this study. Finally, how Cantor associated the mathematical concept of infinity with the absolute nature of God and how this contributed to the debates between theology and mathematics is discussed in this study; the most basic discussions on all these issues are included.

Keywords: Logic, Infinity, Georg Cantor, Transfinite Numbers, Cardinal Numbers.

Giriş

Georg Cantor, 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında matematiğe yaptığı katkılarla tanınan bir Alman matematikçidir. 3 Mart 1845'te St. Petersburg'da dünyaya gelen matematikçinin tam adı Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor'dur. Katolik bir anne ve Yahudilikten dönme Protestan bir babanın çocuğu olan Cantor, dindar bir ortamda büyümüştür. Yüksek öğrenimini Zürih ve Berlin'te tamamlamıştır.¹ Onun matematik dünyasına en büyük katkısı, sonsuz kümeler ve transfinite sayılar teorisi olmuştur. O zamana kadar matematikçiler, sonsuzluk kavramını yalnızca soyut bir fikir olarak ele almışlardı; ancak Cantor, sonsuzluğu somut ve matematiksel olarak tanımlanabilir bir kavram hâline getirmiştir. Cantor'un çalışmaları, yalnızca matematiksel analizde değil, aynı zamanda mantık ve felsefede de derin etkiler yaratmıştır. Bu çalışmada, Cantor'un matematiksel ve mantıksal sonsuzluk kavramına bakış açısı detaylı bir şekilde incelenmiştir.

1. Cantor'un Matematiksel Sonsuzluk Kavramına İlişkin Görüşleri

¹ Ioan James, *Büyük Matematikçiler Euler'den Von Neumann'a* (İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2023), 308-309.

Cantor'un sonsuzlukla ilgili düşünceleri, sayıların ve kümelerin yapısına dair ilk çalışmalarıyla şekillenmeye başlamıştır. Gençliğinde sayılar teorisi üzerine yaptığı araştırmalar, onu sonsuz kümeler teorisine yönlendirmiştir. Cantor'un bu alandaki en önemli keşiflerinden biri, kümeler arasındaki karşılaştırmalı büyüklüklerin farklı sonsuzluk düzeyleri oluşturabileceği fikridir.² Bu fikir, o döneme kadar matematiksel dünyada kabul edilen düşüncelerin ötesinde, devrim niteliğinde bir yenilik getirmiştir. Cantor, küme teorisi aracılığıyla sonsuz kümelerin nasıl birbirlerinden farklı büyüklüklere sahip olabileceğini ve bu farklılıkların nasıl sınıflandırılabilirliğini ortaya koymuştur. Cantor'un sonsuz kümelerle ilgili ilk önemli çalışması, "kümelerin kardinalitesine" dayanıyordu. Kardinalite, bir kümenin elemanlarının sayısını ifade eder ve sonsuz kümelerde bu kavramın nasıl çalıştığını anlamak, Cantor'un en büyük katkılarından biridir. Doğal sayılar kümesi gibi sonsuz kümelerin eleman sayıları, diğer sonsuz kümelerle kıyaslandığında farklı büyüklüklere sahip olabilir. Cantor'un gösterdiği üzere, reel sayılar kümesi, doğal sayılar kümesinden daha büyüktür ve bu fark, matematiksel olarak ispatlanabilir.³

2. Kümeler Teorisi ve Transfinite Sayılar

Kümeler teorisi, Cantor'un matematiksel sonsuzluk teorisinin temel taşıdır. Bu teori, sonsuzluk kavramını somut ve mantıksal bir çerçeveye oturtmayı başarmıştır. Cantor'un geliştirdiği transfinite sayılar, sonsuz kümelerin büyüklüğünü ifade etmenin yeni bir yolunu sunmuştur. Transfinite sayılar, sonsuz büyüklüklerin karşılaştırılması için bir araç olarak geliştirilmiş ve Cantor bu sayılar ile matematikte sonsuzluk kavramını daha derinlemesine inceleyebilmiştir.⁴ "Transfinite" terimi, "sonlu ötesi" anlamına gelir ve sonlu olmayan (yani sonsuz) ancak yine de farklı büyüklüklerde olabilen sayıların ve kümelerin araştırılmasını ifade eder. Bu teori, sonsuz kümelerin nasıl karşılaştırılabilirliği ve sınıflandırılabilirliği gibi konuları ele alır. Cantor'un transfinite sayılar teorisi, farklı büyüklüklerdeki sonsuzlukların var olduğunu ve bunların kardinal (kümelerin büyüklüğü) ve ordinal (dizilim sırası) sayı sistemleri aracılığıyla ifade edilebileceğini gösterir.⁵ Teorinin temel amaçlarından biri, sonsuz kümeler arasındaki farklılıkları anlamak ve karşılaştırmaktır.

Cantor'un kümeler teorisi, özellikle kardinal sayılar ve ordinal sayılar gibi kavramlar üzerinde durur. Kardinal sayılar, bir kümenin büyüklüğünü ifade ederken, ordinal sayılar, bir

² J. Cavaillès, "Les œuvres complètes de Georg Cantor", *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger* 114 (1932), 442.

³ Joseph W. Dauben, "Georg Cantor and the Origins of Transfinite Set Theory", *Scientific American* 248/6 (1983), 127.

⁴ John Franks, "Cantor's Other Proofs that R Is Uncountable", *Mathematics Magazine* 83/4 (2010), 283-285.

⁵ Hans Niels Jahnke, "Cantor's Cardinal and Ordinal Infinities: An Epistemological and Didactic View", *Educational Studies in Mathematics* 48/2/3 (2001), 185-186.

dizinin elemanlarının sırasını ifade eder. Bu iki kavram, sonsuz kümelerle çalışırken kritik bir rol oynar. Cantor, doğal sayılar gibi sonsuz kümeler arasında bile karşılaştırmalı büyüklüklerin olduğunu göstererek, sonsuzluk kavramını matematiksel olarak daha kesin bir hâle getirmiştir. Cantor'un en ünlü çalışması, doğrudan sonsuz kümeler arasındaki hiyerarşiyle ilgilidir. Sonsuz kümelerin farklı kardinalitelere sahip olabileceğini keşfeden Cantor, bu kümeleri karşılaştırarak sonsuzlukların birbiriyle kıyaslanabilir olduğunu göstermiştir. Cantor'un kardinalite ve ordinalite teorileri, sonsuzluk kavramının sadece soyut bir fikir değil, somut bir matematiksel olgu olduğunu kanıtlar niteliktedir. Bu nedenle Cantor, "aktüel sonsuz" olarak adlandırdığı kavramla matematikte devrim yaptı. Bu kavram, o dönemin birçok matematikçisi ve filozofu tarafından büyük bir tartışma konusu hâline getirilmiştir.

3. Cantor'un Sonsuzluk Teorisi'nin Karşısında Duran İddialar

Cantor'un çalışmalarının özeti, sonsuzluk kavramına matematiksel bir anlam kazandırmasında yatmaktadır. Transfinite sayılar teorisini geliştirerek soyut küme teorisinin temellerini atmış ve kalkülüs ile reel sayılar analizi gibi alanlara değerli katkılar sunmuştur. Onun en çarpıcı başarısı, sonsuzluğun tek bir boyuta indirgenemeyeceğini ispatlamasıdır. Örneğin, bir doğru üzerindeki noktaların kümesinin, tüm kesirlerin kümesinden büyük olduğunu matematiksel olarak göstermiştir. Ancak bu düşünceler dönemin bilim insanları tarafından tepkiyle karşılanmıştır. Henri Poincaré, Cantor'un teorisini bir "hastalık" olarak tanımlarken Leopold Kronecker ise onu "bilimsel bir şarlatan" ve "gençlerin yozlaştırıcısı" olarak ağır bir şekilde eleştirmiştir. Kronecker'in karşıt görüşleri, özellikle sonsuzluk kavramının matematiksel olarak tutarlı olup olmadığı konusunda yoğunlaşmıştır. Sonsuzluk kavramının matematiksel bir nesne olarak varlığını kabul etmek, o dönemin matematiksel ve felsefi paradigmalarına ters düşmüştür. Kronecker ve Cantor arasındaki bu tartışmalar, matematik dünyasında uzun süre devam etti. Ancak Cantor'un teorisi zamanla kabul görmeye başladı ve modern matematiğin temel taşlarından biri hâline geldi.⁶

O dönem Cantor'a karşı çıkan sadece matematikçiler olmamıştır; filozoflar ve teologlar da onun teorisine şüpheyle yaklaşmışlardır. Sonsuzluk kavramının Tanrı ile olan ilişkisi ve teolojik boyutları, birçok kişi tarafından tartışılmıştır. Cantor ise bu eleştirileri dikkate alarak çalışmalarında hem matematiksel hem de felsefi ve teolojik temelleri güçlendirmeye çalışmıştır.⁷

4. Felsefi Sonsuzluk ve Teolojiyle Bağlantısı

⁶ Dauben, "Georg Cantor and the Origins of Transfinite Set Theory", 122.

⁷ Ugochukwu Odunukwe, "History of George cantor", (04 Mart 2015), 7.

Cantor'un sonsuzluk kavramı, yalnızca matematiksel değil, aynı zamanda felsefi ve teolojik bir anlam da taşımakla birlikte bu kavramı Tanrı'nın bir yansıması olarak görmüştür. Sonsuzluk, Cantor için hem matematiksel bir gerçeklik hem de ilahi bir sıfat olarak anlaşılmalıdır. Cantor'un bu görüşleri, özellikle Katolik teologlarla yaptığı yazışmalarda ortaya çıkmıştır.⁸ Cantor'un teolojik düşünceleri, sonsuzluğun Tanrı'nın doğasıyla ilgili ipuçları verdiği inancına dayanıyordu. Bu bağlamda, Tanrı'nın mutlak ve sonsuz doğasının, matematiksel sonsuzlukla bir tür bağlantı içinde olduğunu savunmuştur. Cantor, bu düşünceleriyle hem teologları hem de matematikçileri sonsuzluğa dair yeni bir bakış açısı benimsemeye teşvik etmiştir. Bu teolojik bakış açısı, Cantor'un sonsuzluk üzerine yaptığı matematiksel çalışmalarla doğrudan bağlantılıydı. Matematiksel sonsuzluğun, ilahi bir sonsuzluğu yansıttığı inancı, Cantor'un teorisine derin bir felsefi anlam kazandırmıştır.⁹ Yani o, sonsuzluğun hem Tanrı'nın mutlak varlığına dair bir işaret olduğunu hem de matematiksel bir gerçeklik olarak anlaşılması gerektiğini savunmuştur.

5. Cantor'un Diagonalizasyon Argümanı

Cantor'un diagonalizasyon argümanının amacı, reel sayıların sayısının, doğal sayılar gibi sayılabilir sonsuz kümelerden daha büyük olduğunu göstermektir. Bu ispat, bir kümenin elemanlarının doğal sayılarla bire bir eşleştiremeyeceğini (sayılabilir olmadığını) kanıtlamak için kullanılır. Bu ispat, bir kümenin elemanlarının doğal sayılarla bire bir eşleştiremeyeceğini (yani, bu kümenin sayılabilir olmadığını) göstermek için kullanılır. Argüman şu adımlarla ilerler:

1. Sayılabilir Sonsuzluk Tanımı: Öncelikle, sayılabilir bir sonsuz kümenin, elemanlarının doğal sayılarla bire bir eşleştirebileceği kabul edilir. Örneğin, doğal sayılar kümesi (1, 2, 3, ...) sayılabilir sonsuzdur.

2. Reel Sayıların Listeleme Denemesi: Cantor, 0 ile 1 arasındaki tüm ondalıklı sayıların bir listesini yaparak bu sayıların sayılabilir olduğunu varsayalım. Bu liste sonsuz olsa bile, eğer bu sayıların tümünü bir listeye koyabiliyorsak ve her sayıya doğal sayılardan biri karşılık gelebiliyorsa, o zaman bu küme sayılabilir olur.

3. Yeni Bir Sayı Üretme: Cantor, listedeki her sayının ondalık hanelerine bakarak yeni bir sayı oluşturur. Bu yeni sayı, listedeki hiçbir sayıya eşit olmayacak şekilde oluşturulur. Bunu yaparken, her sayının ilk ondalık basamağını alır ve onu farklı bir basamakla değiştirir. Örneğin,

⁸ Joanna Van Der Veen-Leon Horsten, "Cantorian Infinity and Philosophical Concepts of God", *European Journal for Philosophy of Religion* 5/3 (23 Eylül 2013), 120-121.

⁹ Anne Newstead, Philosophy Documentation Center, "Cantor on Infinity in Nature, Number, and the Divine Mind", *American Catholic Philosophical Quarterly* 83/4 (2009), 548-552.

listedeki ilk sayının birinci ondalık basamağı, ikinci sayının ikinci ondalık basamağı, üçüncü sayının üçüncü ondalık basamağı gibi devam eden bir süreçle oluşturulan yeni sayının basamakları değiştirilir.

4. Sonuç: Elde edilen yeni sayı, listede bulunan hiçbir sayı ile aynı olmaz. Bu nedenle, 0 ile 1 arasındaki tüm sayıları kapsayan bir liste yapmanın mümkün olmadığı ortaya çıkar. Bu da reel sayıların kümesinin, doğal sayılar gibi sayılabilir olmadığını kanıtlar.¹⁰

Cantor'un diagonalizasyon argümanı, reel sayıların doğal sayılardan daha büyük bir sonsuzluk içerdiğini, yani farklı büyüklüklerde sonsuz kümelerin var olduğunu gösterir. Bu ispat, matematikte sonsuzluk kavramını daha derinlemesine anlamak için önemli bir adımdır.

6. Cantor'un Teorisinin Modern Matematikteki Yeri

Cantor'un sonsuzluk teorisi, matematiksel düşüncenin temel taşlarından biri hâline gelmiştir. Onun geliştirdiği kümeler teorisi, matematiksel analiz, mantık ve felsefe alanlarında önemli bir etki yaratmıştır. Cantor'un teorileri, özellikle sonsuzluk kavramının matematiksel bir gerçeklik olarak ele alınmasını sağlamıştır. Bu çalışmalar, modern matematiğin temel yapı taşlarını oluşturmuş ve soyut matematiksel düşüncenin gelişimine büyük katkılarda bulunmuştur.¹¹ Modern matematikte Cantor'un teorileri, küme teorisinin temellerini oluşturur. Bugün matematiksel yapılar, kümeler teorisi ve transfinite sayılar üzerine kuruludur. Cantor'un çalışmaları, matematiksel sonsuzluk kavramının soyut bir fikir olmaktan çıkarılıp, matematiksel bir gerçeklik olarak kabul edilmesini sağlamıştır.

7. Cantor ve Teolojik Tartışmalar

Georg Cantor'un teolojik inançları ve matematiksel çalışmaları arasında derin bir bağ bulunur. Bu bağ, özellikle onun sonsuzluk kavramı üzerine yaptığı çalışmalarla şekillendi. Cantor, matematiksel sonsuzluk ile Tanrı'nın mutlak sonsuzluğu arasında ilişki kurarak bu iki alanı birbirine bağlayan felsefi ve teolojik çıkarımlar geliştirdi. Bu teolojik görüşler, dönemin hem matematikçileri hem de filozofları arasında çeşitli tartışmalara neden olmuştur. Cantor'un endişeleri yalnızca matematiksel tekniklerle sınırlı değildi; sonsuz ötesi küme teorisini geliştirirken filozoflar ve teologlardan gelen eleştirilerle de ciddi bir şekilde ilgilenmiştir. Cantor, bu teorinin yalnızca matematiğe değil, aynı zamanda felsefe ve teolojiye de katkıda bulunabileceğinin ve bu alanları nasıl ileriye taşıyabileceğinin farkındaydı. Cantor, küme

¹⁰ Robert Gray, "Georg Cantor and Transcendental Numbers", *The American Mathematical Monthly* 101/9 (1994), 823-825. bk. Franks, "Cantor's Other Proofs that R Is Uncountable", 286-288.

¹¹ Julian F. Fleron, "A Note on the History of the Cantor Set and Cantor Function", *Mathematics Magazine* 67/2 (1994), 136-139.

teorisinin Roma Katolik Kilisesi'nin sonluluk anlayışını yanlış yorumlamaktan kurtulmasına yardımcı olabileceğine inanıyordu ve bu inanç, onu Katolik teologlarla yoğun bir yazışma içine sokmuştur. Hatta Papa Leo XIII'e doğrudan bir mektup ve bazı broşürler göndermiştir.¹² Bu bağlamda, on dokuzuncu yüzyıl bilim tarihini ve bu tarihsel dönemle ilgili kültürel konuları inceleyen herkes için Cantor'un hayatı ve çalışmaları, matematik, felsefe ve diğer alanların nasıl bir araya geldiğini anlamak açısından büyük bir öneme sahiptir. Cantor'un teorisinin ve Papa Leo XIII tarafından kaleme alınan Aeterni Patris¹³ (Ebedî Babadan) genelgesi etkisi, bu ilgi alanlarının birleştiği noktada değerlendirilmelidir.

Cantor'un en radikal yeniliği, "gerçek sonsuz" kavramını ortaya atmasıydı. Bu kavram, dönemin matematikçileri, filozofları ve teologları tarafından genellikle reddedilmiş bir fikir olarak dikkat çekiyordu. Filozoflar, tamamlanmış sonsuzluk kavramını mantıksal paradokslar yarattığı gerekçesiyle reddetmişlerdi. Teologlar ise, gerçek sonsuzluğun Tanrı'nın benzersiz ve mutlak doğasına bir tehdit oluşturduğunu düşünüyorlardı. Özellikle Aziz Thomas Aquinas, mutlak sonsuzluk kavramına karşı çıkmıştı.¹⁴ Ancak Cantor, tam da bu reddedilen kavramı, yani gerçek sonsuzluğu matematiksel olarak ortaya koymuştur.

Matematikte sonsuzlukların kullanılmasına karşı çıkan görüşleriyle tanınan Alman matematikçi Carl Friedrich Gauss, sonsuzlukların sadece bir "ifade kolaylığı" olduğunu ve matematikte sınırlara atıfta bulunmak gerektiğini savunmuştur. Buna karşın Cantor, potansiyel ve gerçek sonsuzluk arasında yaptığı ayrımlarla bu eski itirazları çürütmeye çalışmıştır.¹⁵ Cantor'a göre, Gauss, Aristoteles ve Aquinas gibi büyük düşünürlerin transfinite sayılar ve gerçek sonsuzlukla ilgili kabul etmekte zorlandıkları nokta, bu kavramların metafiziksel boyutlarıydı.¹⁶ Cantor, gerçek sonsuz kavramının aslında potansiyel sonsuzluğun bir parçası olduğunu ileri sürmüştü, matematikçilerin gerçek sonsuzluğu kullanmaktan kaçınmalarının nedenini, sonsuzlukla ilgili paradoksların doğru anlaşılabilmesi olarak görmüştür. Ona göre transfinite sayılar kabul edildiğinde, matematiksel sistemin bir parçası olarak irrasyonel sayılar kadar doğal hâle gelmelidir. Nitekim Cantor'un transfinite sayılar teorisi büyük ölçüde irrasyonel sayılar teorisi üzerine inşa edilmiştir.

8. Tanrı'nın Mutlak Sonsuzluğu ve Matematiksel Sonsuzluk

¹² Joseph W. Dauben, "Georg Cantor and Pope Leo XIII: Mathematics, Theology, and the Infinite", *Journal of the History of Ideas* 38/1 (1977), 85.

¹³ M O'Riordan, "Aeterni Patris", *Catholic Encyclopedia* (New York, 1907).

¹⁴ Dauben, "Georg Cantor and the Origins of Transfinite Set Theory", 124-125.

¹⁵ Dauben, "Georg Cantor and the Origins of Transfinite Set Theory", 125.

¹⁶ Dauben, "Georg Cantor and Pope Leo XIII", 86.

Cantor, matematiksel sonsuzluk kavramını, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğunun bir yansıması olarak görmüştür. Cantor'un geliştirdiği transfinite sayılar, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğunu kavrayabilmek için bir araçtır. Ancak, Cantor, transfinite sayılarla ifade edilebilen sonsuzlukların, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğuna hiçbir zaman tam anlamıyla erişemeyeceğini savunmuştur. Cantor, Tanrı'nın sonsuzluğunu "mutlak sonsuz" olarak adlandırmış ve bu kavramı matematiksel olarak tanımlanamayan, tamamen ilahi bir olgu olarak görmüştür. Cantor, transfinite sayılar teorisi ile klasik sayı sistemlerinin ötesine geçerek sonsuzluk kavramını yapılandırılmasına olanak tanımıştır. Cantor, transfinite sonsuzlukların Tanrı'nın mutlak sonsuzluğuna göre daha küçük olduğunu ve bu mutlak sonsuzluğun yalnızca Tanrı'ya atfedilebileceğini savunmuştur. Cantor, matematiksel olarak tanımlanabilen sonsuzlukların sadece Tanrı'nın sonsuzluğuna dair bir gösterge olduğunu düşünmüştür. Ona göre, transfinite sayılar Tanrı'nın büyüklüğüne ve evrendeki düzenin matematiksel yansımalarına işaret etmektedir. Ancak Tanrı'nın mutlak sonsuzluğu transfinite sayılarla ifade edilemeyecek kadar büyüktür.¹⁷

9. Kilise ile Tartışmalar

Cantor'un bu teolojik görüşleri, özellikle Katolik Kilisesi ve teologlarla yaptığı yazışmalarla gün yüzüne çıkmıştır. Cantor, Tanrı'nın sonsuzluğu ile ilgili görüşlerini paylaşırken, matematiksel çalışmalarıyla teolojik öğretiler arasında uyum olduğunu savunmuştur. Ancak bu görüşler bazı din adamları tarafından tartışmalı bulunmuştur. Katolik Kilisesi'nin bazı kesimleri, Cantor'un transfinite sayılar ve sonsuzluk kavramlarını Tanrı'nın doğasıyla ilişkilendirmesini problemlili buluyordu. Matematiğin bu denli soyut bir kavramı, ilahi ve teolojik meselelerle ilişkilendirilmesi bazı dinî liderler tarafından şüpheyle karşılanmıştı. Ancak Cantor, matematiğin ilahi bir gerçeği yansıttığına inanıyordu ve matematiksel sonsuzluğun Tanrı'nın büyüklüğüne dair bir anlayış geliştirmemize yardımcı olabileceğini savunuyordu. Cantor'un bu görüşleri, Tanrı'nın sonsuzluğu ile ilgili hem teolojik hem de felsefi tartışmaları başlatmıştır. Bazı din adamları ve filozoflar, Cantor'un bu yaklaşımlarını desteklemiştir. Onun Tanrı'nın mutlak doğasını matematiksel bir bakış açısıyla açıklama çabası, özellikle döneminin filozofları ve bilim insanları arasında ilgi uyandırmıştır.

10. Dönemin Teologlarıyla Yazışmalar

Cantor, Tanrı'nın sonsuzluğu hakkındaki görüşlerini, özellikle Katolik teologlarla yaptığı yazışmalarla derinleştirmiştir. Bu yazışmalarda, matematiksel sonsuzluk ile ilahi sonsuzluk arasındaki farkları detaylandırmıştır. Cantor'un teolojik düşünceleri, onun matematiksel

¹⁷Newstead, Philosophy Documentation Center, "Cantor on Infinity in Nature, Number, and the Divine Mind", 548.

çalışmalarına dayanıyordu ve bu düşünceler, teologlarla yaptığı yazışmalarda derinleşmiştir. Bu yazışmalardan bazıları, Cantor'un tanrısı nasıl gördüğünü ve Tanrı'nın sonsuzluğuna dair düşüncelerini daha net bir şekilde ortaya koymuştur. Cantor, transfinite sayılar teorisinin, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğunu anlamaya yardımcı olabileceğini ve Tanrı'nın sonsuzluğunun matematiksel sonsuzluktan çok daha büyük olduğunu vurgulamıştır. Cantor'un Tanrı hakkındaki bu düşünceleri hem destekçiler hem de eleştirmenler tarafından dikkatle incelenmiştir. Teologlarla yaptığı yazışmalar, Cantor'un teolojik görüşlerini daha geniş bir felsefi tartışmaya açmıştır. Bu yazışmalar, onun matematiksel sonsuzluk ile ilahi sonsuzluk arasındaki ilişkiyi daha detaylı bir şekilde açıklama çabalarını ortaya koymaktadır.

11. Felsefi Tartışmalar

Cantor'un teolojik görüşleri, matematiksel çalışmalarına dayandığı kadar felsefi çıkarımlarla da şekillenmiştir. Cantor, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğunun insan aklının ötesinde olduğunu ve bu sonsuzluğun sadece matematiksel yansımalarla anlaşılabilirliğini düşünmüştür. Bu düşünceler, dönemin filozofları ve matematikçileri arasında tartışmalara neden olmuştur. Cantor'un teolojik çıkarımları, özellikle Tanrı'nın doğası, mutlaklık ve evrendeki düzen gibi konulara felsefi bir perspektifle yaklaşmasını sağlamıştır. Onun Tanrı hakkındaki düşünceleri, felsefi olarak da derin anlamlar taşımaktadır. Cantor, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğunun, insan aklının kavrayamayacağı kadar büyük olduğunu ve matematiksel sonsuzlukların bu mutlak sonsuzluğun küçük yansımaları olduğunu savunmuştur.

12. Matematiksel Teoloji

Matematiksel teoloji, matematiğin kavramsal araçlarını kullanarak teolojik meseleleri açıklamayı ve anlamayı amaçlayan bir disiplin olarak tanımlanabilir. Matematiksel teoloji, matematiğin soyut ve mantıksal yapısını, dinin veya teolojinin içinde barındırdığı bazı çelişkili ya da paradoksal görünen inançları çözümlenmek için kullanır. Bu disiplin, Tanrı'nın doğası gibi metafiziksel kavramların matematiksel kavramlarla ifade edilip edilmeyeceğini, matematiğin, Tanrı'nın sonsuzluğu, aşkınlığı, sınırlılığı gibi teolojik konulardaki çelişkileri mantıksal olarak tutarlı bir biçimde çözmekte bir model olarak işlev görüp görmeyeceğini inceler. Bu bağlamda, matematiksel teoloji iki ana eksen üzerine kuruludur:

1. Tanrı'nın Sonsuzluğu ve Sınırlılığı: Geleneksel teolojide Tanrı, aynı anda hem sonsuz (aşkın) hem de sınırlı (içkin) olarak kabul edilir. Bu paradoksal durum, matematiksel teolojide, Cantor'un transfinite (sonlu ötesi) sayılar teorisine açıklanabilir. Cantor'un teorisi, sonsuzluk kavramını sınırları olan fakat kendi içinde tutarlı olan matematiksel yapılarla tanımlar. Bu,

teolojide Tanrı'nın hem sonsuz hem de sınırlı olduğu iddiasını mantıksal bir çerçeveye oturtmayı sağlar.

2. Metafor ve Matematik: Matematiksel teoloji, matematiği teolojik kavramlar için bir mecaz (metafor) olarak kullanır. Matematik, bilimlerde bilinmeyi anlamak için kullanılan bir modeldir; benzer şekilde teolojide de Tanrı gibi doğrudan bilinmeyen bir kavramı anlamaya çalışmak için kullanılır. Matematik, Tanrı'nın "sonsuzluk" gibi niteliklerini anlamak ve açıklamak için bir mecaz olarak işlev görür. Örneğin, Tanrı'nın "sonsuz" olarak nitelendirilmesi, aslında matematiksel bir metafor olarak kullanılır ve bu metafor, Tanrı'nın aşkın ve sınırsız doğasını anlamaya çalışırken mantıksal bir çerçeve sağlar.

Bu yaklaşım ile matematiksel teoloji, matematiksel modellerin ve teorilerin, Tanrı'nın varlığı, doğası ve teolojiye dair paradoksların daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullanıldığı disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu, özellikle Hristiyan teolojisi gibi geleneklerde Tanrı'nın sonsuz, aşkın ve aynı zamanda sınırlı bir dünyada içkin olduğu anlayışının daha tutarlı bir biçimde ifade edilmesine olanak tanır.¹⁸ Matematiksel teoloji, teolojik kavramların daha anlaşılır ve tutarlı bir biçimde ortaya konmasını sağlamak için matematiksel düşünceyi bir araç olarak kullanır ve dinî inançların mantıksal çelişki barındırmadan nasıl savunulabileceği üzerine odaklanır.

Sonuç

Georg Cantor'un matematiksel ve teolojik sonsuzluk anlayışı, bilimsel ve felsefi düşüncenin birçok boyutunu bir araya getirerek modern matematiğin temel taşlarını oluşturmuştur. Cantor'un sonsuz kümeler teorisi ve transfinite sayılar kavramı, sonsuzluğu matematiksel olarak tanımlanabilir bir hâle getirmiştir. Bu devrim niteliğindeki yaklaşım, sonsuzluğun farklı seviyelerde ve sınıflandırılabilir olduğunu ortaya koyarak, matematik dünyasına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Cantor, sonsuzluk kavramını yalnızca matematiksel bir mesele olarak ele almamış, aynı zamanda bu kavramı Tanrı'nın mutlak sonsuzluğu ile ilişkilendirmiştir. Bu noktada, Cantor'un çalışmaları teoloji ve matematiği bir araya getiren disiplinler arası bir çaba olarak da değerlendirilmelidir. Cantor'un düşüncesine göre, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğu, transfinite sayılarla ifade edilebilecek matematiksel sonsuzluklardan daha büyüktür ve bu mutlak sonsuzluk, yalnızca Tanrı'ya atfedilebilecek bir kavramdır. Bu, matematiksel sonsuzluğun, Tanrı'nın doğasını anlamak için bir araç olduğunu, ancak Tanrı'nın

¹⁸Apeiron Centre-Ochiai Hitoshi, "Theology Of Georg Cantor", Apeiron Centre (blog), 29 Ocak 2013.

sonsuzluğuna tam anlamıyla ulaşamayacağını savunan bir yaklaşımdır. Cantor'un bu görüşleri, onun matematiksel çalışmalarını teolojik bir çerçeveye de btnleştirdiğini gösterir.

Cantor'un çalışmaları dönemin matematikçileri, filozofları ve teologları arasında büyük yankı uyandırmış ve geniş tartışmalara yol açmıştır. Henri Poincar ve Leopold Kronecker gibi dönemin önde gelen isimleri, Cantor'un sonsuzluk kavramına karşı çıkmış ve bu çalışmaları eleştirmiştir. Özellikle Kronecker, Cantor'u gençleri yozlaştırmakla suçlamış ve sonsuzluk kavramını matematiksel olarak tutarlı bulmamıştır. Ancak, bu eleştirilere rağmen, Cantor'un çalışmaları zamanla kabul görmüş ve modern matematiğin en önemli unsurlarından biri hâline gelmiştir. Cantor'un teolojik düşünceleri de benzer Şekilde tartışmalı olmuştur. Katolik teologlarla yaptığı yazışmalar, Tanrı'nın mutlak sonsuzluğu ile matematiksel sonsuzluk arasındaki farkları ortaya koymayı amaçlamıştır. Cantor, Tanrı'nın sonsuzluğunu, matematiksel sonsuzlukların ötesinde bir mutlaklık olarak görmüş ve bu mutlak sonsuzluğun yalnızca Tanrı'ya ait olduğunu savunmuştur. Cantor'un bu teolojik bakış açısı, onun matematiksel çalışmalarına derin bir felsefi ve teolojik anlam katmıştır.

Sonuç olarak, Cantor'un matematiksel sonsuzluk üzerine yaptığı çalışmalar, yalnızca matematiksel düşünceye değil, aynı zamanda teolojik ve felsefi düşünceye de derin katkılar sunmuştur. Cantor'un geliştirdiği transfinite sayılar ve sonsuz kümeler teorisi, sonsuzluğun farklı seviyelerde sınıflandırılabilereğini ve bu farklı seviyelerin Tanrı'nın doğasıyla ilişkilendirilebileereğini ortaya koymuştur. Cantor'un bu yaklaşımı, teoloji ile matematik arasındaki sınırların ötesine geçerek, iki disiplin arasında yeni bir diyalogun kapılarını aralamıştır. Bu bağlamda, Cantor'un çalışmaları hem matematiksel hem de teolojik açıdan büyük bir öneme sahip olmaya devam edecektir.

KAYNAKÇA

- Cavaillès, J. "Les œuvres complètes de Georg Cantor". *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger* 114 (1932), 437-444.
- Centre, Apeiron-Hitoshi, Ochiai. "Theology Of Georg Cantor". *Apeiron Centre* (blog), 29 Ocak 2013. <https://apeironcentre.org/theology-of-georg-cantor/>
- Dauben, Joseph W. "Georg Cantor and Pope Leo XIII: Mathematics, Theology, and the Infinite". *Journal of the History of Ideas* 38/1 (1977), 85-108. <https://doi.org/10.2307/2708842>
- Dauben, Joseph W. "Georg Cantor and the Origins of Transfinite Set Theory". *Scientific American* 248/6 (1983), 122-131.
- Fleron, Julian F. "A Note on the History of the Cantor Set and Cantor Function". *Mathematics Magazine* 67/2 (1994), 136-140. <https://doi.org/10.2307/2690689>
- Franks, John. "Cantor's Other Proofs that R Is Uncountable". *Mathematics Magazine* 83/4 (2010), 283-289. <https://doi.org/10.4169/002557010x521822>
- Gray, Robert. "Georg Cantor and Transcendental Numbers". *The American Mathematical Monthly* 101/9 (1994), 819-832. <https://doi.org/10.2307/2975129>
- Jahnke, Hans Niels. "Cantor's Cardinal and Ordinal Infinities: An Epistemological and Didactic View". *Educational Studies in Mathematics* 48/2/3 (2001), 175-197.
- James, Ioan. *Büyük Matematikçiler Euler'den Von Neumann'a*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2023.
- Newstead, Anne, Philosophy Documentation Center. "Cantor on Infinity in Nature, Number, and the Divine Mind". *American Catholic Philosophical Quarterly* 83/4 (2009), 533-553. <https://doi.org/10.5840/acpq200983444>
- Oduukwe, Ugochukwu. "History of George Cantor". 2015. https://www.researchgate.net/publication/273119436_History_of_George_cantor.
- O'Riordan, M. "Aeterni Patris". *Catholic Encyclopedia*. New York, 1907. <https://www.newadvent.org/cathen/01177a.htm>
- Van Der Veen, Joanna-Horsten, Leon. "Cantorian Infinity and Philosophical Concepts of God". *European Journal for Philosophy of Religion* 5/3 (23 Eylül 2013), 117-138. <https://doi.org/10.24204/ejpr.v5i3.222>

Kırıkkale Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi

kalemname

Kırıkkale University The Journal of Faculty of Islamic Sciences