

TEDD
TÜRK EĞİTİM
DEĞERLENDİRMELERİ DERGİSİ

TEDD

TÜRK EĞİTİM DEĞERLENDİRMELERİ DERGİSİ



MEDİPOL
UNV-YAYIN

MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI

TÜRK EĞİTİM DEĞERLENDİRMELERİ DERGİSİ
THE JOURNAL OF TURKISH EDUCATIONAL REVIEW

e-ISSN: 2822-5740

Güz / Aralık 2025 Sayı: 2 Cilt: 6

Fall / December 2025 Issue: 2 Volume: 6

Sahibi / Owner

İstanbul Medipol Üniversitesi adına / On
behalf of Istanbul Medipol University
Prof. Dr. Bahadır Kürşat GÜNTÜRK

Baş Editör / Editor in Chief

Prof. Dr. Yasemin YÜKSEL DURMAZ

Editör 1 / Editor 1

Prof. Dr. Servet BAYRAM

Editör 2 / Editor 2

Doç. Dr. Mehdi SOLHİ

Yardımcı Editörler / Co-Editors

Dr. Öğr. Üye. Damla SÖNMEZ

Dil Editörleri / Language Editors

Doç. Dr. Asude ÖZDEMİR

Dr. Öğr. Üye. Yelda YILDIZ ÖNAL

Sekreteryä / Secretary

Arş. Gör. Feyzanur BÜLBÜL

Arş. Gör. Zeynep ARSLAN

İstatistik Editörü / Statistics Editor

Doç. Dr. Mehdi SOLHİ

İletişim / Correspondance

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Güney Yerleşkesi

Göztepe Mah. Atatürk Cad. No: 40/16

34815 Beykoz/İstanbul

Yayın Koordinatörü

Publications Coordinator

Bezagül ZÜHAL

Grafik-Tasarım / Graphic-Design

Sertan VURAL

Yapım / Publisher

M Pozitif

Hakem Kurulu / Reviewer Board

Prof. Dr. Servet BAYRAM

Doç. Dr. Aslı Burçak TAŞÖREN

Doç. Dr. Aynur KESEN MUTLU

Doç. Dr. Ferah ÇEKİCİ

Doç. Dr. Mefharet VEZİROĞLU ÇELİK

Doç. Dr. Metin KAYA

Doç. Dr. Ülkü TOSUN

Dr. Öğr. Üye. Advıye Pınar

KONYALIOĞLU

Dr. Öğr. Üye. Aslin ARSLANOĞLU ÖSER

Dr. Öğr. Üye. Damla SÖNMEZ

Dr. Öğr. Üye. Didem GÜVEN

Dr. Öğr. Üye. Esra YEMENLİ

Dr. Öğr. Üyesi Faika Yelda ACARBAY

Dr. Öğr. Üye. Figen BOZKUŞ

Dr. Öğr. Üye. Hüseyin KOCAMAN

Dr. Öğr. Üye. İlker ALTUNBAŞAK

Dr. Öğr. Üye. İlknur EĞİNLİ

Dr. Öğr. Üye. Işık SABIRLI ÖZTUŞ

Dr. Öğr. Üyesi Melisa

KARAKAYA ÖZTÜRK

Dr. Öğr. Üye. Özge ÖZLÜ ÜNLÜ

Dr. Öğr. Üye. Sena GÜME

Liste, ünvan ve isme göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

The list is alphabetical by title and name.

Teşekkür

Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi [TEDD] olarak, kuruluşumuzdan bu yana dergimizin gelişiminde, kalitesinde ve akademik çevreye sağladığı katkıda dergi editörü olarak gösterdiği titiz özverili çalışmalar, vizyoner bakış açısı ve değerli emekleri için Doç. Dr. Nadire Gülçin Yıldız'a çok teşekkür ederiz. Kendisine yeni kurumunda Boğaziçi Üniversitesinde başarılar diliyoruz. İstanbul Medipol Üniversitesinde olduğu gibi yeni kurumunda da özverili değerli akademik-bilimsel çalışmalarını sürdüreceğine inanıyor ve dergimiz bilim ve hakem kurulunda yer almaya devam edeceğini büyük bir mutlulukla bildiriyoruz. TEDD'in bundan sonra yayınlanacak olan sayıları için dergi editörlüğünü Doç. Dr. Mehdi Soldi ve editör yardımcılığı görevini de Dr. Didem Güven yürütecektir. Kendilerini bu yeni görevler için kutluyor ve başarı diliyoruz.

Değerli hocalarımızın rehberliği ve liderliğinde TEDD, araştırmacılar, akademisyenler ve öğrenciler için güvenilir bir kaynak ve önemli bir bilimsel platform olarak dergi yayınlarını sürdürmeye devam edecektir. Dergimize sağladığı tüm değerli katkılardan ötürü bilim, hakem ve danışma kurulundaki tüm akademisyenlere de ayrıca teşekkür eder, tüm paydaşlarımıza çalışmalarında başarılar dileriz.

Saygılarımızla,

TEDD Ekibi Adına

Prof. Dr. Servet BAYRAM

İstanbul Medipol Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dekanı

İçindekiler / *Content*

Sayı Kümelerinin Öğretiminde Epistemolojik Yaklaşımla Hazırlanan Öğretim Uygulamasının Öğrenci Görüşleri Bağlamında İncelenmesi <i>An Examination of a Teaching Practice Designed with an Epistemological Approach in Teaching Number Sets in the Context of Student Opinions</i> 1 İpek TÜKENMEZ, Menekşe Seden TAPAN-BROUTIN, Hatice Kübra GÜLER-SELEK	1
Disiplinler Arası Etkileşimli Etkinliklerin Öğrencilerin Matematik, Bilim, Teknolojide Bilişsel Yapılarına Etkisi <i>The Effect of Interdisciplinary Interactive Activities on Students' Cognitive Structures in Mathematics, Science, and Technology</i> 19 Hilal Boyraz, Danyal Soybaş	19
Geometrik Akıl Yürütme Alanında Yapılan Çalışmaların İncelenmesi <i>A Review of Studies Conducted in the Field of Geometric Reasoning</i> 49 Ramazan Demirtaş, Barış Demir, Meryem Yılmaz, Adem Uyğun	49
Ergenlerde Karar Verme Yorgunluğu: Nedenleri ve Başetme Yöntemleri <i>Decision Fatigue in Adolescents: Causes and Coping Strategies</i> 69 Ali Rıza Yavrutürk	69

Sayı Kümelerinin Öğretiminde Epistemolojik Yaklaşımla Hazırlanan Öğretim Uygulamasının Öğrenci Görüşleri Bağlamında İncelenmesi

İpek TÜKENMEZ^{1*}, Menekşe Seden TAPAN-BROUTIN², Hatice Kübra GÜLER-SELEK³

Citation : Tükenmez, İ., Tapan-Broutin, M. S. ve Güler-Selek, H.K. (2025). Sayı kümelerinin öğretiminde epistemolojik yaklaşımla hazırlanan öğretim uygulamasının öğrenci görüşleri bağlamında incelenmesi. *Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi*, 6(2), 1-17.

Received : 19.09.2025

Accepted : 27.11.2025

Published : 31.12.2025

Publisher's Note : Istanbul Medipol University stays neutral with regard to any jurisdictional claims.

Copyright : © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the DergiPark.

Öz

Bu çalışma, sayı kümelerinin öğretimi için epistemolojik bir yaklaşımla tasarlanan öğretim uygulamasına ilişkin öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 2024–2025 akademik yılında Bursa'daki bir lisenin iki farklı 9. sınıf şubesinde öğrenim gören 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğretim süreci, yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline göre hazırlanmış olup tarihsel anlatılar, sembolik gösterimler, öğrenme etkinlikleri ve grup çalışmalarını içermektedir. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılarak yapılandırılmıştır. Veriler, öğretim sürecinin sonunda uygulanan ve 12 açık uçlu sorudan oluşan yazılı görüşme formu ile toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi tekniğiyle çözümlenmiştir. Öğrenci yanıtlarının analizleri altı tematik alanda kategorize edilmiştir: ilgi ve merak,

1 Öğretmen.; Milli Eğitim Bakanlığı; i.tukenmez1684@gmail.com; Orcid ID: 0009-0007-3023-7956; Sorumlu Yazar

2 Prof. Dr.; Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi; tapan@uludag.edu.tr, Orcid ID:0000-0002-1860-852X

3 Doç. Dr.; Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi; hkguler@uludag.edu.tr, Orcid ID:0009-0007-3023-7956

öğrenme kazanımları ve kolaylaştırma, güçlükler ve anlama sorunları, iş birliği ve etkinlikler, öğretmen etkisi ve tarihsel farkındalıkla birlikte epistemolojik eğilim. Bulgular, öğrencilerin çoğunun süreci ilgi çekici, geleneksel derslerden farklı ve anlamlı bulduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, bazı öğrenciler özellikle sembolik gösterimlerde ve grup iş birliğinde güçlük yaşadıklarını ifade etmiştir. Bu çalışma, tarihsel ve epistemolojik unsurların entegre edildiği öğretim süreçlerine öğrencilerin nasıl baktığı ve tepki verdiğine dair bir bakış açısı sunarak alternatif matematik öğretim yaklaşımlarında öğrenci deneyimlerinin daha derinlemesine anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Epistemolojik yaklaşım, matematik tarihi, sayı kümeleri, lise öğrencileri, matematik öğretimi*

ABSTRACT

This study aims to explore students' views regarding the instructional practice designed with an epistemological approach for teaching number sets. The study was conducted in the 2024–2025 academic year with 40 students from two different 9th-grade classes of a high school in Bursa. The instruction was designed according to the 5E model of the constructivist approach and included historical narratives, symbolic representations, learning activities, and group work. The research was designed as a qualitative case study. Data were collected with a written interview form consisting of 12 open-ended questions administered at the end of the instructional process. The collected data were analysed using the content analysis technique. Analyses of students' responses were categorized under six thematic areas: interest and curiosity, learning gains and facilitation, difficulty and comprehension issues, collaboration and activities, teacher influence, and epistemological tendency with historical awareness. The findings indicate that most students found the process engaging, different from traditional lessons, and meaningful. However, some students expressed difficulties, particularly in symbolic notation and group collaboration. This study offers insight into how students perceive and respond to instruction that integrates historical and epistemological elements, contributing to a deeper understanding of student experiences in alternative mathematics teaching approaches.

Keywords: *Epistemological approach, history of mathematics, number sets, high school students*

1. Giriş

Eğitim-öğretimin temel unsurlarından olan bilgi kavramı, didaktik tarihin en eski dönemlerinden bu yana insan düşüncesinin merkezinde yer almış ve farklı disiplinlerde araştırma konusu olmuştur. Bilgiyle ilgilenen bilim dalı epistemoloji olarak adlandırılmaktadır (Bozer & Kurnaz, 2016). Kavram, kökenini Yunanca episteme (bilgi) ve logos (akıl, düşünce, söz) sözcüklerinden almaktadır. Epistemoloji, en genel anlamıyla bilginin doğasına, kaynağına, sınırlarına ve doğruluğuna ilişkin felsefi sorgulamaları ifade etmektedir (MEB, 2023). Başka bir ifadeyle, epistemoloji; “bilgi nedir?”, “bilgiye nasıl ulaşılır?”, “bilginin ölçütü ve doğruluk değeri nedir?” gibi sorulara yanıt arayan bir felsefi disiplin olarak tanımlanabilir. Epistemolojinin kurucusu olarak kabul edilen Platon, bilgiyi “gerekçelendirilmiş doğru inanç” şeklinde tanımlamıştır. Platon’a göre bilgiye ulaşabilmek için üç temel koşul gereklidir: inanç, doğruluk ve gerekçelendirme. Bu bağlamda “inanç” kavramı, dinî anlamda bir inançtan ziyade, bir önermeyi ya da bilgiyi doğru kabul etme ve ona zihinsel olarak bağlanma durumunu ifade etmektedir (MEB, 2023). “Doğruluk” ise bilginin nesnel gerçeklikle örtüşmesini, “gerekçelendirme” ise bireyin sahip olduğu bilginin akılcı temellerle, yani kanıt ve gerekçelerle desteklenmesini ifade etmektedir. Dolayısıyla Platon’un bilgi anlayışı, yalnızca öznel kanaatlerin değil, aynı zamanda nesnel doğrulukla örtüşen ve akılcı dayanaklarla temellendirilen bir sürecin sonucunu işaret etmektedir. Bu yaklaşım, epistemolojinin sonraki dönemlerdeki gelişimine yön vermiş ve bilgi kavramı üzerine yapılan tartışmaların temelini oluşturmuştur.

Epistemolojik yaklaşım, öğrencilerin bilgiyi yalnızca aktarılan bir içerik olarak değil, bireysel ve sosyal etkileşimler yoluyla inşa ettikleri bir süreç olarak görmelerini hedefler (Ernest, 1994; Ernest, 2003). Bu yaklaşım, öğretim sürecinde bilginin doğasına ilişkin farkındalığı artırarak, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde sorgulama, gerekçelendirme ve anlam kurma becerilerini destekler (Ernest, 1994; Hofer, 2002). Bu çalışmada epistemolojik yaklaşım, sayı kümeleri konusunun tarihsel gelişimiyle ilişkilendirilerek öğrencilerin bilgiye yönelik farkındalıklarını derinleştirmek amacıyla öğretim tasarımına entegre edilmiştir.

Yapılandırmacı öğretim yaklaşımı çerçevesinde, bireyin “bilginin ne olduğu, nasıl öğrenildiği, nasıl öğretildiği ve nasıl üretildiği” konusundaki bakış açısını biçimlendiren epistemolojik inanç kavramı büyük bir önem taşımaktadır (Demir & Akınoğlu, 2010). Epistemoloji yalnızca bireyin bilgi edinme sürecini etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenme stratejilerini, öğretim süreçlerine katılım biçimlerini ve bilgiyi değerlendirme yöntemlerini de

şekillendirmektedir. Matematik eğitimi özelinde ele alındığında, Paul Ernest (2003) matematiksel bilginin, yalnızca bireysel zihinsel süreçlerin ürünü olmadığını; aynı zamanda sosyal ve kültürel bağlamlarda matematiksel deneyimlerin inşası süreci içerisinde şekillendiğini ileri sürmektedir. Ernest'in bu yaklaşımı, matematik bilgisini statik ve değişmez doğrulardan ibaret gören geleneksel anlayışa karşı çıkararak, matematiği toplumsal pratikler, kültürel birikim ve bireysel bilişsel süreçlerin etkileşimiyle sürekli yeniden üretilen bir bilgi alanı olarak konumlandırmaktadır. Bu görüş, matematiksel bilginin doğasına ilişkin farklı epistemolojik yaklaşımlarla da desteklenmektedir. Örneğin Lakatos (1976), matematiğin doğrusal ve kesin bir bilgi birikimi değil, aksine yanlışlamalar ve yeniden yapılandırmalar yoluyla gelişen eleştirel bir süreç olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Sfard (1998), matematiksel bilginin bireysel olarak inşa edilen bir zihinsel nesne olmasının ötesinde, dilsel ve söylemsel pratikler aracılığıyla toplumsal etkileşimlerde de üretildiğini ileri sürerek, matematiği "katılımcıların söylem topluluklarında paylaştığı bir etkinlik" olarak tanımlamaktadır. Lerman (2000) ise matematiği sosyal pratikler çerçevesinde ele almış, öğrenme sürecinin bireylerin kültürel ve toplumsal katılımları ile şekillendiğini savunmuştur. Dolayısıyla Ernest'in yaklaşımı, matematiği mutlak doğrular bütünü olarak gören pozitivist bakış açısına alternatif bir perspektif geliştirmekte; bilgi ve öğrenme süreçlerini bireysel bilişsel etkinliklerle sınırlamaktan ziyade, onları sosyal bağlamların ve kültürel dinamiklerin ayrılmaz bir parçası olarak ele almaktadır. Bu çerçevede matematik eğitimi, yalnızca kavramsal bilgilerin aktarımı değil, aynı zamanda tarihsel bağlamların, toplumsal etkileşimlerin ve kültürel deneyimlerin şekillendirildiği çok boyutlu bir öğrenme süreci olarak değerlendirilmektedir.

1.1 Tarihsel Bağlam ve Epistemolojik Perspektif

Matematiksel bilginin doğasının anlaşılmasında tarihsel gelişim süreçleri ile epistemolojik tartışmaların birlikte ele alınması, disiplinin hem öğretiminde hem de öğreniminde güçlü bir temel oluşturmaktadır (Hofer, 2002). Bu bağlamda, tarihsel ve epistemolojik perspektiflerin matematik öğretimine entegre edilmesinin, öğrencilere daha geniş ve derinlemesine bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir. Nitekim öğretmenler, matematiksel kavramların gelişimini tarihsel bir çerçevede ele aldıklarında, bu kavramların öğrencilere aktarımı daha anlamlı ve anlaşılır bir şekilde gerçekleşmektedir (Bagni, 2000; Furinghetti, 2003). Öğrencilerin matematiği yalnızca bir bilgi bütünü olarak değil, aynı zamanda tarihsel ve kültürel bir olgu olarak görmeleri, onların daha derin ve anlamlı öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle tarih ve epistemoloji, matematik eğitimi zenginleştiren, öğretmenlere

pedagojik açıdan sağlam bir dayanak sağlayan temel bileşenler olarak öne çıkmaktadır (Radford, 1997).

Çeşitli araştırmalarda da belirtildiği üzere, derslerinde epistemolojik bir temele yer veren öğretmenler, öğrencilerinin matematiksel nesneleri tarihsel gelişime benzer biçimlerde yeniden inşa ettiklerini gözlemlemekte ve bu durum, tarihsel yaklaşımın öğretimde kullanılabilirliğine olan güvenlerini pekiştirmektedir (Furinghetti & Somaglia, 2003. Matematiği tarihsel bağlam içerisinde öğretmek, öğrencilere bu disiplini insanlık tarihinin ayrılmaz bir parçası olarak algılama fırsatı sunmakta (Sahin & Tapan-BROUTIN, 2023a); böylece matematik yalnızca bir ders olmaktan çıkıp, düşünsel ve yansıtıcı bir süreç hâline dönüşmektedir (Grugnetti et al., 2000). Epistemolojik bir bakış açısı ise müfredatın yenilikçi yaklaşımlarla zenginleştirilmesinde ve bu yaklaşımların tarihsel gelişim süreçleriyle ilişkilendirilerek daha geniş perspektifler kazandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Pellegrino, 2001; Furinghetti & Radford, 2002). Ernest'in (1994) de vurguladığı gibi, epistemolojik yaklaşım soyut kavramların tarihsel ve bağlamsal çerçevede ele alınmasını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi güçlendirmektedir. Ayrıca bu bakış açısı, öğretmenlerin öğrencilerin bazı kavramlara karşı geliştirdiği dirençleri daha iyi anlamalarına imkân tanıırken, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri tarihsel bağlamda yeniden çerçevelendirmelerine yardımcı olmaktadır (Tapan-BROUTIN & Sahin, 2023b). Bu noktadan hareketle, matematiğin tarihsel gelişimi dikkate alındığında, disiplinin kavramsal temellerinin sayılar ve sayı kümelerine kadar uzandığı görülmektedir.

Sayı kümeleri, matematiğin yapı taşlarından biri olarak insanın sayma, ölçme ve hesap yapma gibi temel ihtiyaçlarından doğmuştur (Altıntaş, 2022). İlk aşamada doğal sayılar, gündelik hayattaki basit gereksinimleri karşılamak üzere geliştirilmiş; ardından tam sayılar, negatif sayıların dâhil edilmesiyle sayı sistemini genişletmiştir. Daha sonra bölme işlemi gereksinimi, rasyonel sayıların ortaya çıkmasını sağlamış (Kline, 1980); irrasyonel sayıların, örneğin π ve $\sqrt{2}$ 'nin keşfi ise matematiğin soyut doğasını gözler önüne sermiştir (Devlin, 2000). Dolayısıyla sayı kümeleri yalnızca matematiksel işlemler için temel bir araç olmanın ötesinde, insan düşüncesinin gelişimi açısından da kritik bir öneme sahiptir.

Türkiye’de lise düzeyinde ve doğrudan sayı kümeleri konusuna odaklanarak epistemolojik yaklaşıma dayalı bir öğretim uygulamasına rastlanmamıştır. Ancak, matematik tarihi ve bilginin doğasına ilişkin farkındalık kazandırmayı amaçlayan bazı araştırmalar bu çalışmanın kuramsal temelini desteklemektedir. Tokay (2019), ilkokul 4. sınıf düzeyinde yürüttüğü deneysel araştırmasında,

matematik tarihinin öğretime entegrasyonunun öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve motivasyon düzeylerini artırdığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Tol (2018), ortaöğretim öğrencileriyle yaptığı senaryo tabanlı tarihsel öğretim uygulamalarının matematiksel tutum ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu etkilerini vurgulamıştır. Erdin (2023) tarafından yapılan ekolojik analiz çalışmasında, ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihsel öğelerin çoğunlukla yüzeysel biçimde kullanıldığı ve öğretim süreçleriyle bütünleştirilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca, Küçükoğlu ve İncikabı (2020), dijital öyküleme yöntemiyle yürüttükleri araştırmada öğrencilerin matematiksel kavramların tarihsel gelişimlerini incelediklerinde bilginin doğasına dair farkındalıklarının arttığını belirtmişlerdir. Bu bulgular, doğrudan lise düzeyinde veya sayı kümeleri konusuna ilişkin olmasa da, matematik tarihinin öğretimde kullanımının epistemolojik farkındalık ve kavramsal öğrenmeyi desteklediğini göstermektedir. Uluslararası literatürde de benzer sonuçlar görülmektedir. Bagni (2000), Furinghetti (2003) ve Radford (1997) tarihsel bağlam ve görsel materyallerin öğrencilerin kavramsal anlayışını güçlendirdiğini, matematiksel düşüncenin tarihsel kökenlerini tanımanın öğrencilerin epistemolojik farkındalıklarını artırdığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda, Türkiye’de yürütülen çalışmalar ile uluslararası literatür arasında paralellikler bulunmakta; ancak mevcut araştırma, sayı kümeleri konusunu lise düzeyinde epistemolojik yaklaşım temelinde ele alarak literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, sayı kümeleri konusunun öğretiminde epistemolojik yaklaşıma dayalı bir öğretim uygulaması geliştirerek öğrencilerin konuya ilişkin kavramsal anlamalarını ve bilginin doğasına dair farkındalıklarını incelemektir. Literatürde lise düzeyinde ve özellikle sayı kümeleri konusuna odaklanan epistemolojik temelli bir öğretim uygulamasına rastlanmaması, bu araştırmanın özgün yönünü oluşturmaktadır. Ancak araştırmanın temel amacı, yalnızca bu boşluğu belirlemek değil, epistemolojik yaklaşımın öğretim sürecinde nasıl işlevselleştirilebileceğini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda çalışma, öğrencilerin matematiksel kavramları tarihsel ve epistemolojik bağlamda yeniden inşa etmelerini sağlayan bir öğretim tasarımı geliştirmeyi ve bu tasarımın öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesini hedeflemektedir. Böylelikle araştırma, söz konusu öğretim yaklaşımı hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin anlamlı sonuçlar ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda çalışmada şu temel araştırma sorusuna yanıt aranmıştır: “Sayı kümelerinin öğretiminde epistemolojik bir yaklaşımla hazırlanan öğretim uygulamasına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?”

2.Yöntem

Bu çalışma, nitel araştırma türlerinden durum çalışması deseni kullanılarak yürütülmüştür. Durum çalışmaları, belirli bir olgunun kendi doğal bağlamı içinde derinlemesine incelenmesini ve anlaşılmasını amaçlayan nitel araştırma yaklaşımları arasında önemli bir yere sahiptir (Yin, 2018). Bu araştırma, epistemolojik bir yaklaşımla hazırlanmış ve yapılandırmacı eğitim anlayışının 5E modeli çerçevesinde kurgulanmış sayı kümeleri konusundaki öğretim sürecine ilişkin öğrencilerin görüşleri ele alınmıştır.

Öğretim süreci, yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline (Bybee et al., 2006) göre planlanmıştır. 5E modeli; Giriş (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşmaktadır. Bu model, öğrencilerin önce merak ve motivasyonla sürece katılmalarını, ardından keşfetme ve açıklama yoluyla kavramsal anlamalarını güçlendirmelerini hedefler. Bu çalışmada, her aşama sayı kümeleri konusunun tarihsel gelişimiyle ilişkilendirilerek yapılandırılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu, 2024–2025 akademik yılında Bursa’da bulunan bir mesleki ve teknik lisede Bilişim Teknolojileri ve Muhasebe bölümlerinde öğrenim gören 40 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar, araştırmanın amaçlarına uygun olarak amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Patton, 2002). Bu öğrenciler, “Türkiye Eğitim Modeli Yüzyılı” kapsamında uygulamaya konulan yeni lise müfredatını deneyimleyen ilk gruplar arasında yer aldıkları için araştırmanın birincil hedef kitlesini temsil etmektedir. Ayrıca her iki sınıfta derslerin aynı öğretmen tarafından yürütülmesi, uygulayıcı değişkeni üzerinde kontrol sağlamış ve öğrencilerin görüşlerinin daha objektif bir biçimde karşılaştırılabilmesine olanak tanımıştır.

Veriler, sayı kümelerinin öğretiminde epistemolojik ve tarihsel temellere dayalı uygulamanın ardından öğrencilerin görüş ve değerlendirmelerini ortaya koymak amacıyla hazırlanan, 12 açık uçlu sorudan oluşan yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Sorular, öğrencilerin ders sürecine ilişkin ilgilerini ve kazanımlarını, karşılaştıkları güçlükleri, öğretmen ve akranlarla etkileşimlerini, öğretim yaklaşımına yönelik görüşlerini ve önerilerini ortaya koyacak şekilde yapılandırılmıştır. Görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlanmış ve alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşüne sunulmuş son hali verilmiştir. Öğrencilerden, yazılı olarak yanıt vermeleri istenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Görüşme Formu Şekil 1’de sunulmuştur.

Aşağıdaki soruları “Sayı Kümeleri” konusunda işlediğimiz derslere yönelik olarak cevaplayınız.

1. Bu derslerde yapılan çalışmalarda en çok hoşunuza giden neydi? Neden?
2. Bu derslerde size en ilginç ve sıra dışı gelen durum neydi? Neden?
3. Bu dersler sırasında öğrendiğiniz en değerli şey neydi? Neden?
4. Bu derslerde izlediğiniz videolar ilginizi çekti mi? Çektiyse en çok ilginizi çeken neydi? Neden?
5. Bu derslerde izlediğiniz videolarda anlamakta zorlandığınız kısımlar oldu mu? Oldu ise nelerdi? Neden?
6. Bu derslerde sembollerle sayı yazma etkinliği ilginizi çekti mi? Çektiyse en çok ilginizi çeken neydi? Neden?
7. Bu derslerde sembollerle sayı yazma etkinliğinde zorlandığınız kısımlar oldu mu? Oldu ise nelerdi? Neden?
8. Bu derslerde grup çalışması etkinliğinde verilen problem durumlarından hangisi veya hangileri ilginizi çekti? Neden?
9. Bu derslerde grup çalışması etkinliğinde verilen problem durumlarından hangisi veya hangileri sizin için zorlayıcıydı? Neden?
10. Sayı kümeleri konusunu videolar, ufak problem durumlarını soru-cevap şeklinde tartışarak işlediğimiz bu dersler süresince karşılaştığınız en büyük zorluk neydi?
11. Dersler esnasında öğretmenin rolü sizin için ne ifade ediyordu? Açıklayınız.
12. Daha önce öğrendiğiniz matematik konusunun veya konularının, bu derslerdeki gibi (tarihi, ilk ortaya çıkışı ve etkinliklerle) işlenmesini ister miydiniz? Varsa hangileri? Neden?

Şekil 1. Görüşme Formu Soruları

Toplanan veriler, nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. İçerik analizi, verilerin sistematik, tekrarlı ve özenli bir biçimde incelenerek anlamlı temaların ve örüntülerin belirlenmesini amaçlayan bir nitel veri çözümleme tekniğidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu kapsamda, öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlanmış, öğrencilerin yanıtları anlamlı birimlere ayrılmış, kodlanmış ve benzer içeriklere göre kategorilere ve temalara dönüştürülmüştür. Kodlama süreci, araştırmacı tarafından titizlikle yürütülmüş; verilerin anlam bütünlüğünün korunması amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Veri analiz sürecinde ilk aşama, öğrencilerin yanıtlarının anlam birimlerine ayrılması ile başlamıştır. Her yanıt, öğretim süreciyle ilişkili belirli bir düşünce veya görüşü ifade eden cümle veya cümle grupları olarak kodlanmıştır. Daha sonra bu kodlar, içerik benzerlikleri dikkate alınarak alt temalar ve kategoriler altında gruplanmıştır. Örneğin, öğrencilerin derse olan ilgisi ve merakı, “ilgi ve motivasyon” teması; karşılaştıkları zorluklar ise “güçlükler ve anlama sorunları” kategorisi altında toplanmıştır.

Güvenilirliği artırmak amacıyla, kodlama sürecinde çift kontrol ve doğrulama yöntemleri uygulanmıştır. Kodlama, araştırmacının kendi denetimi altında yürütülmüş, ardından kodların doğruluğu ve tutarlılığı için başka bir araştırmacı tarafından gözden geçirilmiştir. Kodlama sürecinde anlaşmazlıklar tartışılarak çözülmüş ve nihai temalar üzerinde uzlaşa sağlanmıştır. Böylece, araştırmada hem iç tutarlılık hem de anlam bütünlüğü sağlanmış, öğrencilerin görüşlerinin öğretim sürecine dair deneyimlerini güvenilir bir biçimde yansıtması temin edilmiştir.

3. Bulgular

Katılımcı öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtların analizi sonucunda bulgular, altı temel tematik kategori altında sınıflandırılmıştır. Bu temalar şunlardır: İlgi ve merak, Öğrenme kolaylığı ve kazanımlar, Zorluklar ve anlama güçlükleri, Etkinlik ve işbirliği deneyimi, Öğretmenin etkisi, ve Epistemolojik eğilim ve tarihsel farkındalık. Bu temalar, öğrencilerin öğretim sürecindeki deneyimlerine ilişkin görüşleri doğrultusunda yapılandırılmıştır. Her tema, öğrencilerin ders sürecinde yaşadıkları duygu, gözlem, deneyim ve görüşleri yansıtacak şekilde tanımlanmıştır. Örneğin, “ilgi ve merak” teması, öğrencilerin ders içeriğine yönelik motivasyonunu ve öğrenmeye karşı geliştirdikleri merak duygusunu kapsarken; “zorluklar ve anlama güçlükleri” teması, öğrencilerin karşılaştıkları bilişsel ve kavramsal engelleri içermektedir. Ayrıca, temalar aracılığıyla öğrencilerin epistemolojik eğilimleri ve tarihsel farkındalıkları da incelenebilmiş, dersin tarihsel ve epistemolojik temelli yaklaşımı ile ilgili görüşler ortaya konmuştur. Tablo 1, her bir temanın hangi görüşme sorusuna verilen cevap analizi ile ilişkilendirildiğini göstermektedir ve böylece temaların veri çözümlemesi ile bağlantısı net bir biçimde sunulmaktadır.

Tablo 1. Görüşme sorusuna verilen cevaplar ile oluşan temaların ilişkisi

Temalar	İlişkili görüşme soruları
İlgi ve merak	Q1, Q2, Q4, Q6, Q8
Öğrenme kolaylığı ve kazanımlar	Q3, Q4, Q10
Zorluklar ve anlama güçlükleri	Q5, Q7, Q8, Q9, Q10
Etkinlik ve işbirliği deneyimi	Q1, Q2, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10
Öğretmenin etkisi	Q1, Q11
Epistemolojik eğilim ve tarihsel farkındalık	Q1, Q2, Q3, Q4, Q8, Q10, Q12

İlerleyen paragraflarda araştırmanın bulguların açığa çıkarılan her bir tema için oluşturulan kodlar, kodlara yönelik örnek öğrenci ifadeleri ve bu ifadelerin hangi görüşme sorusuna cevap olarak verildiği açıklamalar ile sunulmuştur.

1.1.1 İlgi ve Merak Teması

Bu tema, ağırlıklı olarak öğrencilerin 1., 2., 4., 6. ve 8. sorulara verdikleri yanıtlarla ilişkilendirilerek elde edilmiştir. Öğrencilerin dikkatini çeken unsurlar arasında, sayıları sembollerle yazma etkinlikleri, videolar, ses kayıtları ve grup hâlinde problem çözme görevleri yer almıştır. Özellikle sembol kullanımı ve görsel içerik, öğrenciler için farklı bir öğrenme deneyimi

sunmuş; bu deneyim hem etkileşimli hem de keyifli bulunmuştur. Öğrenciler, alışılmış matematik derslerinden farklı olan bu sıra dışı materyallerin dersleri daha akılda kalıcı hâle getirdiğini ve olumlu bir merak duygusunu tetiklediğini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler ise derslerde tarihsel içeriklerin yer almasına şaşırdıklarını ve bu durumun ilgilerini çektiğini ifade etmişlerdir. Tema ile ilişkili örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“Sembollerle yazmak çok eğlenceliydi.” (Ö6 – Soru 6)

“Videolar renkli ve dinamik olduğu için dikkatimi çekti.” (Ö24 – Soru 4)

“Mısırlıların böyle şeyleri nasıl bulduğuna çok şaşırdım.” (Ö14 – Soru 2)

“Arkadaşlarla farklı problemleri çözmek eğlenceliydi.” (Ö9 – Soru 8)

Bu bulgular, öğrencilerin ders içeriğine aktif katılımının, ilgi ve merak duygusunun artırılmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, görsel ve tarihsel materyallerin derslerde kullanılması, öğrencilerin matematiksel kavramları farklı bir perspektiften anlamalarına ve öğrenme sürecini daha keyifli hâle getirmelerine katkı sağladığı yönünde yorumlanmıştır.

1.1.2 Öğrenme Kolaylığı ve Kazanımlar

Bu tema, ağırlıklı olarak öğrencilerin 3., 4. ve 10. sorulara verdikleri yanıtlarla ilişkilendirilerek elde edilmiştir. Öğrenciler, sayı kümeleri konusunun tarihsel bir bağlam içerisinde ele alınmasının, konunun anlaşılmasını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler, konunun görsel ve hikâye temelli sunumunun öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirdiğini belirtirken, diğerleri problem senaryoları ve videoların içeriği daha etkili bir şekilde kavramalarına yardımcı olduğunu vurgulamıştır.

Öğrenciler, daha önce karmaşık veya zorlayıcı buldukları kavramların, ilgi çekici ve yapılandırılmış bir sunum sayesinde daha anlaşılır hâle geldiğini dile getirmişlerdir. Bu durum, aynı zamanda öğrencilerin motivasyonunu olumlu yönde etkileyerek öğrenmeye karşı ilgilerini artırmıştır. Söz konusu bulgular, tarihsel ve görsel materyallerin matematik öğretiminde hem kavramsal anlayışı güçlendirdiğini hem de öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını desteklediğini göstermektedir. Tema ile ilişkili örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“Sıfırın nasıl bulunduğunu öğrendik; artık bunu çok net anlıyorum.” (Ö15 – Soru 3)

“Sayıların tarihini öğrenmek, her şeyin kafamda yerine oturmasına yardımcı oldu.” (Ö10 – Soru 3)

“Sembollerin kullanımı hatırlamayı çok daha kolay hâle getirdi.” (Ö5 – Soru 10)

“Bunu eskiden anlamıyordum, ama şimdi video sayesinde anlıyorum.” (Ö26 – Soru 10)

Bu bulgular, tarihsel bağlam ve görsel materyallerle desteklenen öğretim yaklaşımlarının, öğrencilerin soyut matematiksel kavramları anlamalarını kolaylaştırdığı yönünde yorumlanmıştır.

1.1.3 Zorluklar ve Anlama Güçlükleri

Bu tema, ağırlıklı olarak öğrencilerin 5., 7., 8., 9. ve 10. sorulara verdikleri yanıtlarla ilişkilendirilerek elde edilmiştir. Öğrenciler, ders sırasında karşılaştıkları zorlukları ve anlamakta güçlük çektikleri konuları açıklamışlardır. Özellikle, videolar aracılığıyla sunulan bazı kavramlar, öğrenciler tarafından soyut ve karmaşık olarak tanımlanmış; bu durum, kavramların anlaşılmasını zorlaştırmıştır. Sayıları sembollerle yazma etkinliği de, eski sayı sistemlerine ait alışılmamış kurallar nedeniyle öğrenciler için güçlük yaratmıştır. Ayrıca, grup çalışması sırasında uygulanan bazı problem senaryolarının karmaşıklığı, öğrenciler tarafından öğrenmeye yönelik bir engelleyici faktör olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgular, bireysel farklılıklara uygun esnek öğrenme ortamlarının önemini ortaya koymaktadır ve öğretim tasarımı öğrencilerin çeşitli bilişsel seviyelerine uygun düzenlemeler yapılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Tema ile ilişkili örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“Sembollerle sayı yazmak çok karışıktı; kafamı döndürdü.” (Ö7 – Soru 7)

“Bazı videoları anlamakta zorlandım.” (Ö5 – Soru 5)

“Beyin jimnastiği sorularından biri çok karmaşıktı; çözemedim.” (Ö9 – Soru 9)

“Problemin adımları çok fazlaydı; anlayamadım.” (Ö10 – Soru 10)

Bu bulgular, ders tasarımı karmaşıklığı dengeleyen, destekleyici ve aşamalı öğrenme stratejilerinin uygulanmasının önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların kaynağını anlamak, öğretim sürecinde ek açıklamalar, rehberlik ve uygun öğretim materyalleri ile müdahale edilmesinin gerektiği yönünde yorumlanmıştır.

1.1.4 Etkinlik ve İşbirliği Deneyimi

Bu tema, ağırlıklı olarak öğrencilerin 1., 2., 4., 6., 7., 8., 9. ve 10. sorulara verdikleri yanıtlarla ilişkilendirilerek elde edilmiştir. Öğrenciler, grup çalışmaları ve problem temelli öğrenme etkinlikleri sırasında yaşadıkları deneyimleri değerlendirmişlerdir. Bazı öğrenciler, birlikte çalışmayı hem

eğlenceli hem de öğretici bulmuş, farklı bakış açılarını görme ve değerlendirme olanağı sağladığını belirtmişlerdir. Öte yandan, bazı öğrenciler grup içi iletişim sorunları veya görev paylaşımında yaşanan zorluklardan bahsetmişlerdir. Beyin jimnastikleri ve gerçek yaşamla bağlantılı problem etkinlikleri, öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmiş ve işbirliği becerilerinin gelişimini desteklemiştir. Bu bulgular, grup çalışmaları ve problem temelli öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin hem bilişsel hem de sosyal becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Tema ile ilişkili örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“Beyin jimnastikleri bizi çok düşündürdü, ama arkadaşlarla çözmek güzeldi.” (Ö9 – Soru 9)

“Problemi grup hâlinde çözmek daha kolay oldu.” (Ö21 – Soru 8)

“İlk başta zorlandım, ama grubum sayesinde çözebildim.” (Ö8 – Soru 9)

“Bazı kişiler hiç katılmadı, bu yüzden zor oldu.” (Ö19 – Soru 8)

Bu bulgular, grup çalışmaları ve problem temelli öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin hem bilişsel hem de sosyal becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Öğrencilerin bir kısmının birlikte çalışmayı eğlenceli ve öğretici bulması, bu tür etkinliklerin motivasyonu artırıcı ve öğrenme sürecini daha etkileşimli hâle getirici etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca, farklı bakış açılarını değerlendirme fırsatının sağlanması, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini güçlendirebileceği yönünde yorumlanmıştır. Öte yandan, bazı öğrencilerin grup içi iletişim sorunları veya görev paylaşımındaki zorluklardan söz etmesi, işbirlikli öğrenme süreçlerinin dikkatle planlanması gerektiğini ve öğrencilerin bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurulması gerektiği yönünde yorumlanmıştır.

1.1.5 Öğretmenin Etkisi

Bu tema, ağırlıklı olarak öğrencilerin 11. soruya verdikleri yanıtlarla ilişkilendirilerek elde edilmiştir. Bu bağlamda, öğrenciler ders süresince öğretmenin tutumu, rehberliği ve iletişim tarzı ile ilgili görüşlerini paylaşmışlardır. Birçok öğrenci, öğretmenin sabırlı, açıklayıcı ve destekleyici yaklaşımını takdir etmiş; bu yaklaşımın, öğrencilerin derse daha aktif katılımını sağladığını ve öğrenme sürecini daha etkili hâle getirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmenin ders sürecinde çeşitli öğretim yöntemlerini kullanması, öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunmuş ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumların geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Bu durum, öğretmenin hem pedagojik hem de iletişimsel davranışlarının, öğrencilerin motivasyonu

ve öğrenme deneyimi üzerindeki belirleyici etkisini ortaya koymaktadır. Tema ile ilişkili örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“Öğretmenimiz her şeyi çok iyi açıkladı; hatta ses tonları bile dikkatimi çekti.” (Ö7 – Soru 11)

“Destekleyici davranışları sayesinde kendimi ifade edebildim.” (Ö11 – Soru 11)

“Nezaketi ve gülümsemesi derse katılmamı kolaylaştırdı.” (Ö37 – Soru 11)

“Sorulara her zaman net yanıt verdiler; gerçekten çok iyiydi.” (Ö21 – Soru 11)

Bu bulgular, öğretmenin öğrenci odaklı, açıklayıcı ve destekleyici yaklaşımının, dersin etkinliğini artırmada ve öğrencilerin derse katılımını teşvik etmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Aynı zamanda, farklı öğretim stratejilerinin kullanılması, öğrencilerin derse olan ilgisini artırıp öğrenmeye yönelik pozitif tutumların oluşmasına sağladığı yönünde yorumlanmıştır.

1.1.6 Epistemolojik Eğilim ve Tarihsel Farkındalık

Bu tema, ağırlıklı olarak öğrencilerin 1., 2., 3., 4., 8., 10., ve 12. sorulara verdikleri yanıtlarla ilişkilendirilerek elde edilmiştir. Öğrenciler, matematiğin tarihsel gelişimi ve bu sürecin kendi öğrenmelerine etkisi hakkında bilgi edinmekten duydukları memnuniyeti ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler, sayıların ve matematiksel kavramların tarih boyunca nasıl evrildiğini öğrenmenin, onların bakış açılarını genişlettiğini belirtmişlerdir. Epistemolojik bir perspektiften bakıldığında, öğrencilerin bilginin nasıl üretildiği, doğrulandığı ve bağlamsallaştırıldığı üzerine düşünmeye başladıkları gözlemlenmiştir. Bu bağlamda bazı öğrenciler, matematiğin yalnızca bir dizi işleminden ibaret olmadığını; aksine, tarihsel, entelektüel ve düşünsel bir süreç olduğunu ifade etmişlerdir. Bu yaklaşım, öğrencilerin matematiksel bilgiyi daha derin ve eleştirel bir bakış açısıyla anlamalarını desteklemektedir. Tema ile ilişkili örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“Sıfırın nasıl bulunduğunu öğrenmek gerçekten ilgimi çekti.” (Ö15 – Soru 3)

“Tarihi öğrenmeden matematik eksikmiş gibi geliyor.” (Ö36 – Soru 10)

“Sıfırı bulmanın ne kadar zor olduğunu görünce şaşırdım.” (Ö29 – Soru 12)

“Bence matematiğin tarihini öğrenince, anlamak daha kolay oluyor.” (Ö20 – Soru 12)

Bu bulgular, tarihsel ve epistemolojik temelli öğretim yaklaşımlarının, öğrencilerin matematiksel kavramları daha anlamlı bir bağlamda

kavramalarını, düşünsel süreçlerini geliştirmelerini ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirmelerini sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda, öğrencilerin matematiğe bakış açısında bir derinleşme ve bilinçlenme sağladığı, onların yalnızca prosedürel bilgiye değil, matematiğin epistemolojik temellerine de ilgi duymalarını sağladığı yönünde yorumlanmıştır.

4.Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, sayı kümelerinin öğretiminde epistemolojik ve tarihsel temelli bir öğretim uygulamasına ilişkin öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Bulgular, tarihsel materyaller, semboller ve etkinlik temelli öğretim yöntemlerinin öğrenciler için ilgi çekici, uyarıcı ve motivasyon artırıcı olduğunu göstermektedir. Özellikle, sayıların sembollerle yazılması etkinliği ve tarihsel anlatımlar, öğrencilerin matematiğe yönelik ilgilerini artırmış, öğrenme sürecini daha anlamlı ve kalıcı hâle getirmiştir. Bu sonuçlar, literatürde tarihsel bağlam ve görsel materyallerin öğrencilerin kavramsal anlayışını güçlendirdiğini belirten Bagni (2000), Furinghetti (2003) ve Radford (1997) gibi çalışmalara paralellik göstermektedir.

Araştırma bulguları, öğrencilerin sosyal etkileşim ve işbirliği deneyimlerinden olumlu biçimde etkilendiklerini ortaya koymaktadır. Grup çalışmaları ve problem temelli öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin farklı bakış açılarını değerlendirmelerini sağlarken, işbirliği ve iletişim becerilerinin gelişimini desteklemiştir. Johnson ve Johnson (2011), işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin hem bilişsel hem sosyal becerilerini güçlendirdiğini vurgulamış ve bu araştırmanın bulguları ile uyum göstermektedir. Ancak bazı öğrencilerin grup içi iletişim sorunları ve görev paylaşımındaki eşitsizliklerden söz etmesi, işbirlikli öğrenme ortamlarının özenle planlanması gerektiğini ve bireysel farklılıkların dikkate alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Öğretmenin rehberlik edici ve destekleyici tutumu, öğrencilerin derse katılımını artırmış ve öğrenme sürecinin etkinliğini yükseltmiştir. Öğrenciler, öğretmenin sabırlı, açıklayıcı ve olumlu iletişim tarzını öne çıkarmış; farklı öğretim yöntemlerinin dersleri daha ilgi çekici hâle getirdiğini belirtmişlerdir. Bu durum, Pellegrino (2001) tarafından vurgulanan, öğretmen davranışlarının öğrencilerin motivasyonu ve öğrenme çıktıları üzerindeki belirleyici etkisini destekleyen literatürle uyumludur.

Bulgular ayrıca, öğrencilerin matematiğe epistemolojik bir bakış açısıyla yaklaşmaya başladığını göstermektedir. Tarihsel bilgilerle desteklenen öğretim, öğrencilerin bilginin nasıl üretildiğini, doğrulandığını ve bağlamsallaştırıldığını düşünmelerini sağlamış; matematiği yalnızca prosedürel bir bilgi alanı olarak

değil, tarihsel bir süreç olarak değerlendirmelerine katkı sunmuştur. Ernest (1994, 2003) ve Furinghetti & Radford (2002) tarafından ortaya konulan, matematiksel bilginin sosyal ve kültürel bağlamlarda inşa edildiği yaklaşımı ile bu bulgular paralellik göstermektedir. Öğrencilerin tarihsel perspektif kazanmaları, matematiği anlamlı öğrenme bağlamında kavramalarını sağlamış ve onların eleştirel düşünme becerilerini güçlendirmiştir.

Sonuç olarak, epistemolojik ve tarihsel temelli öğretim uygulamaları, sayı kümeleri gibi temel matematiksel konuların öğretiminde öğrenci motivasyonunu artıran, öğrenmeyi kalıcı hâle getiren ve öğrencilerin kavramsal ile epistemolojik farkındalıklarını geliştiren etkili bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, geleneksel, soyut ve prosedürel odaklı matematik öğretiminden farklı olarak, öğrencilerin matematiği hem kavramsal hem tarihsel bir bağlamda değerlendirmelerini sağlamaktadır.

Bununla birlikte, bazı kavramların soyut yapısı ve grup çalışmalarındaki eşitsizlikler, öğretim sürecinin tasarımıyla geliştirilmesi gereken alanlar olarak ortaya çıkmaktadır. Gelecek araştırmalarda, farklı yaş grupları, daha geniş öğrenci örneklemeleri ve farklı matematik konularıyla uygulanacak benzer çalışmalar, epistemolojik temelli öğretimin etkinliğini daha kapsamlı ve genellenebilir bir biçimde değerlendirme olanağı sağlayabilir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, O. (2022). *Matematik Tarihi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bagni, G. T. (2000). The role of the history of mathematics in mathematics education: Reflections and examples. In *Proceedings of CERME-1*, (Osnabrück), 2, 220–231.
- Bozer, E. N., & Kurnaz, A. (2016). Awakening dormant minds: Socratic inquiry. In E. Yılmaz, M. Çalışkan, & S. A. Sulak (Eds.), *Reflections from Educational Sciences* (pp. 153–166). Konya: Çizgi Kitabevi.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006b). The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications. Colorado Springs: BSCS.
- Demir, S., & Akınoğlu, O. (2010). Epistemolojik İnanişlar ve Öğretme Öğrenme Süreçleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32(32), 75-93.
- Devlin, K. (2000). *The language of mathematics: Making the invisible visible*. Macmillan.
- Erdin, K. (2023). Matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin ekolojik analiz modeliyle incelenmesi. (Yüksek lisans tezi), Balıkesir Üniversitesi. Balıkesir.
- Ernest, P. (1994). The philosophy of mathematics and the didactics of mathematics. *Didactics of mathematics as a scientific discipline*, 335-350.

Ernest, P. (2003). *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematics education*. Routledge.

Furinghetti, F. (2003). Storia della matematica per insegnanti e studenti. In *Investigación en educación matemática: séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 87-96). Universidad de Granada.

Furinghetti, F., & Radford, L. (2002). Historical conceptual developments and the teaching of mathematics: from phylogenesis and ontogenesis theory to classroom practice. In *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 643-666). Routledge.

Furinghetti, F., & Somaglia, A. M. (2003). History as a tool for mathematics education and for research in mathematics education. In O. B. Bekken & R. Mosvold (Eds.), *Study the Masters: The Abel-Fauvel Conference Proceedings (Kristiansand)*, 219-233.

Grugnetti, L., Rogers, L., Carvalho e Silva, J., Daniel, C., Coray, D., de Guzmán, M., ... & Vasco, C. (2000). Philosophical, multicultural and interdisciplinary issues. In *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 39-62). Dordrecht: Springer Netherlands.

Hofer, B. K. (2002). Epistemological world views of teachers: from beliefs to practice. *Issues in education*, 8(2).

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2011). Cooperative learning. *The encyclopedia of peace psychology*. <https://doi.org/10.1002/9780470672532.wbepp066>

Kline, M. (1980). *Mathematics: The loss of certainty*. Oxford University Press.

Küçüköğlu, U., & İncikabı, L. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tarihi Hakkında Dijital Öykü Tasarım Süreçleri ve Bu Deneyimlerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 4(2), 179-198.

Lakatos, I. (1976). A renaissance of empiricism in the recent philosophy of mathematics. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 27(3), 201-223. <https://doi.org/10.1093/bjps/27.3.201>

Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*, 1, 19-44.

MEB. (2023). *Matematik öğretimi ve epistemolojik inançlar*. Ministry of National Education.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.

Pellegrino, C. (2001). Rivisitazioni geometriche: la prospettiva senza “veli” ovvero Cabri, Monge e la Prospettiva. In B. D’Amore (Ed.), *Didattica della Matematica e Rinnovamento Curricolare*, 219-224.

Radford, L. (1997). On psychology, historical epistemology, and the teaching of mathematics: Towards a socio-cultural history of mathematics. *For the learning of mathematics*, 17(1), 26-33.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational researcher*, 27(2), 4-13. <https://doi.org/10.3102/0013189X027002004>

Sahin, H. B., & Tapan-Broutin, M. S. (2023a). The $\sqrt{3}$ rectangle in islamic geometric patterns. *Symmetry: Culture & Science*, 34(3), 231-250. https://doi.org/10.26830/symmetry_2023_3_231

Tapan-Broutin, M. S., & Sahin, H. B. (2023b). *Design and Tools in Mathematics Education*. London: NOOR Publishing. Tokay, E. (2019). Sayılar ve işlemler ile bazı geometrik

kavramların öğretiminde matematik tarihi kullanımının, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.

Tol, H. Y. (2018). Matematik konularının tarihsel gelişmelerinin senaryo tabanlı öğrenme yöntemi ile anlatılmasının öğrenciler üzerindeki etkileri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Qualitative research methods in social sciences* (11th ed.). Ankara: Seçkin Publishing.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications* (Vol. 6). Thousand Oaks, CA: Sage

Disiplinler Arası Etkileşimli Etkinliklerin Öğrencilerin Matematik, Bilim, Teknolojide Bilişsel Yapılarına Etkisi

Hilal Boyraz^{1*}, Danyal Soybaş²

Citation : Boyraz, H. ve Soybaş, D. (2025). Disiplinler arası etkileşimli etkinliklerin öğrencilerin matematik, bilim, teknolojiye bilişsel yapılarına etkisi. *Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi*, 6(2), 19-48.
Received : 21.09.2025
Accepted : 18.11.2025
Published : xx.xx.xxxx
Publisher's Note : Istanbul Medipol University stays neutral with regard to any jurisdictional claims.
Copyright : © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the DergiPark.

ÖZ

Çalışmanın oluşmasında 2024 eğitim ve öğretim yılında uygulanan TÜBİTAK 2023 Matematik Yılı Özel Çağrısı Matematikle Eğlenerek Öğrenmeye Evet! projesi etkili olmuştur. Etkinliklerle teknoloji destekli etkileşimli disiplinler arası öğrenme ortamları yaratarak öğrenmeyi ilgi çekici hale getirip kalıcı öğrenme planlanmıştır. Çalışmanın amacı 2024 yılında uygulanan TÜBİTAK 4004 Matematikle Eğlenerek Öğrenmeye Evet! projesi kapsamında matematik ve bilişim teknolojileri ile uygulanan etkinliklerin katılımcılardaki bilişsel değişimlerini araştırmaktır. Projede 2024 eğitim öğretim yılında Kayseri ilinde devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencileri hedef kitle olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Katılımcılar ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Proje sürecinin ne ölçüde etkili olduğunu belirlemek amacıyla ön test ve son test olarak kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Test matematik, bilim ve teknoloji kelimelerinden oluşmaktadır. Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen

1 Kaseri Bilim ve Sanat Merkezi; hilalkay38@hotmail.com; Orcid ID: 0000-0002-2358-8199; Sorumlu Yazar
2 Prof. Dr.; Erciyes Üniversitesi; danyal@erciyes.edu.tr; Orcid ID:0000-0002-8140-9435..;

veriler katılımcıların anahtar kelimeleri ilişkilendirdikleri kelime sayıları ile bir frekans tablosu oluşturulmuştur ve kavram ağı ile desteklenmiştir. Sonuç olarak etkinliklerle teknoloji destekli etkileşimli öğrenme ortamları yaratarak matematik öğrenmeyi sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Etkileşimli ortam, matematik öğrenme, matematik okuryazarlığı, teknoloji*

ABSTRACT

The TÜBİTAK 2023 Mathematics Year Special Call “Yes to Learning Through Fun with Mathematics!” project, implemented in the 2024 academic year, was influential in the study. By creating technology-supported interactive interdisciplinary learning environments through activities, the plan was to make learning engaging and to ensure learning. The aim of the study was to investigate the cognitive changes in participants who participated in activities implemented using mathematics and information technologies within the scope of the TÜBİTAK 4004 “Yes to Learning Through Fun with Mathematics!” project implemented in 2024. The target group for the project was 7th grade middle school students studying in a public school in Kayseri province in the 2024 academic year. This study employed an experimental research design. Participants were selected using the criterion sampling method. A word association test was administered as a pretest and posttest to determine the effectiveness of the project process. The test consisted of words from mathematics, science, and technology. Data from the word association test was used to create a frequency table with the number of words participants associated with the keywords and supported by a concept network. Consequently, by creating interactive learning environments supported by technology and activities, learning mathematics became.

Keywords: *Interactive environment, mathematics learning, mathematical literacy, technology*

1. Giriş

Bu çalışma TÜBİTAK 4004 Bilim ve Toplum Destekleme Programları kapsamında açılan 2023 yılı Matematik Yılı Özel Çağrısı “Matematikle Eğelenerek Öğrenmeye Evet!” projesinden türetilmiştir. Projenin amaçları arasında TÜBİTAK (2023) matematik okuryazarlığı kazanmak, bilime olana ilgiyi artırmak, matematiğe olan merakı artırmak ve disiplinler arası çalışma becerisi kazanmak yer almaktadır. Projenin etkinlikleri teknoloji destekli etkileşimli matematik etkinliklerinden oluşmaktadır.

Ersoy (2003), çalışmasında bilim ve teknolojiadaki son yıllardaki değişikliklerin matematik öğrenme yöntemleri üzerindeki etkisini vurgulamıştır. Jakes (2006) çalışmasında yeni yüzyılda öğrenme ortamlarının teknoloji destekli olması gerektiğini vurgulamaktadır. Avan ve diğerleri (2019) çalışmalarında STEAM'in öğrenme ortamlarında kullanılmasının kalıcı öğrenmeyi ve derslere olan ilgiyi artırdığını vurgulamıştır. Hıdıroğlu (2012) çalışmasında matematik yazılımı ile matematiksel modelleme içeren problemler kurma etkinlikleri yapmıştır. Çalışma sonucunda zenginleştirme ile matematiksel problemler üretmiştir. Bakioğlu & Karamustafaoğlu (2020) matematik konularını öğretirken öğrenme ortamında güncel konuları vurgulamanın önemini ifade etmiştir.

Bilgin (2018) yaptığı çalışmada matematik öğretiminde simülasyonla öğretim yaparak etkileşimli bir öğrenme ortamı yaratmıştır. Bu sayede kalıcı öğrenmeler gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Gülhan (2022) çalışmasında son yıllarda Türkiye'de yapılan STEAM'le ilgili çalışmaları incelemiştir. Çalışmalarda STEAM eğitimlerinin matematiğe yönelik tutumun ve ilginin; yaratıcılık becerisinin, matematikte akademik başarıyı ve bilime olan ilgiyi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Yıldırım (1996) çalışmasında disiplinler arası çalışmaların temelinde farklı disiplinlerin yer aldığını ifade eder. Bu nedenle asıl olarak disiplinlerle ilgili odak kavramlar öğrenilmeli sonra da birleştirilmelidir. Coşkun'a (2009) göre disiplinler arası çalışmalarda birey konuya farklı disiplinlerle bakarken yaratıcı, eleştirel düşünme ve farklı bakış açısı geliştirmektedir.

Gilbert & Boulter (2000) bireyin bilişsel yapısını anlamamanın zor olduğunu bu yüzden anahtar kelimelere ihtiyaç duyulduğunu vurgular. Vosniadou (1996) bilişsel yapıdaki kavramsal ilişkilerin ortaya koyulmasında araştırmacıların güçlükler yaşadığını ifade eder. Bahar vd. (1999) öğrencilerin bilişsel yapılarını ve kavramlar arasında ilişkiyi ortaya koymada KİT'lerin önemini vurgulamıştır. Tsai & Huang (2002) anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi ve kavram yanlışlarının önüne geçmek için öğrencilerin ön bilgilerini bilmenin faydalı olduğunu öne sürer. Wandersee vd. (1994) yanlış ön bilgilerin öğrenmeyi yanılttığını ortaya koyar. Yanlış bilgilerin değiştirilip doğru bilgiyi öğrenmenin önemini vurgular. Işıklı vd. (2011) eğitim ortamlarında KİT'lerin kavramsal öğrenmeyi ortaya koymada kullanılabileceğini vurgulamıştır. Farklı çalışmalarda ön test ve son test olarak kullanılarak kavramsal değişimleri ortaya koyacağını ifade etmiştir. Nakiboğlu (2008) KİT'in kavramsal öğrenmelerde değişimleri ortaya koymada başarılı bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmalarda da görüldüğü gibi KİT'lerin kavramalar arasında

ilişkinin ortaya çıkmasında ve kavramsal değişimleri fark etmede etkili bir araç olduğu görülmektedir. Ekici vd. (2014) çalışmasında bilgisayar kelimesi ile ilgili öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını tespit etmeyi amaçlamıştır. 12 kategori ile ilişkilendirilen anahtar kelime ile ilgili öğretmen adaylarının alternatif kavramlar bildiğine yönelik sonuçlar ortaya çıkmıştır. Erdoğan (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının ölçme kavramına yönelik bilişsel yapısını araştırmıştır. 58 öğretmen adayından 118 kelime yanıtı alarak 9 kategori ile ilişkilendirmiştir. Beyazhançer vd. (2024) çalışmasında öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına ilişkin bilişsel yapılarını incelemiştir. 56 öğretmen adayı ile çalışılmış ve 73 farklı kelime ile ilişki ortaya koyulmuştur.

Stacey & Turner (2015) insanların günlük hayattaki sorunlarına çözüm üretmek ve bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirmenin öneminde bahsederek matematik okuryazarlığının gerekliliğini vurgulamıştır. Van der Wal vd. (2017) çalışmalarında mühendislerin teknoloji ve matematik bilgisi donanımını incelemiştir. Mesleklerinde ve günlük yaşamda teknoloji ve matematiği birlikte kullanma alanlarının önemini vurgulamıştır. Aleyşil Kabakçı & Yılmaz (2025) özel yetenekli öğrencilerle yaptığı çalışmada öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını tespit etmek için Matematik Okuryazarlığı Testi uygulamıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin problemlerin anlaşılabilirliği, çok adımlı işlemlerle sonuca gitme, kullanılan stratejiler, algoritmaların kullanılması gibi konularda güçlükler yaşadığı ortaya çıkmıştır. Sönmez vd. (2022) matematik okuryazarlığı konusunda yapılan ulusal tezleri incelemiştir. İnceleme sonucunda genellikle çalışmaların matematik okuryazarlığını etkileyen öğretim yöntemleri olduğu, matematik okuryazarı birey yetiştirmek ve matematik okuryazarlığına yönelik ölçek geliştirme çalışmalarının sayıca az olduğunu ortaya koymuştur. Matematik okuryazarlığı konusunda daha çok yayın ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Kartika & Hastari (2022) çalışmasında yeni bir kavram olan tekno-matematik okuryazarlığı üzerinde durmuştur. Öğretmenlerin dijital yetkinliklerini kategorilere ayırarak incelemiştir. Öğrencileri tekno-matematik olarak geliştirmek için öğretmenlerin dijital olarak donanımına vurgu yapmıştır. Demir vd. (2023) çalışmalarında yurt dışında ortaya atılan ancak ülkemizde yeterince çalışmanın bulunmadığı tekno-matematik okuryazarlığına değinmiştir. Hızla gelişen dijital dünyada matematikte bazı kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için dijital donanımın sahip olmanın önemini vurgulamıştır. Matematik ve bilişimin kesişimine ilgi duyan bireylere tekno-matematik okuryazarı birey tanımını yapmıştır.

Proje etkinliklerinde farklı öğretim metotları ile teknoloji destekli matematik konularını öğrenme ortamları hazırlanmıştır. Yazılım, artırılmış gerçeklik,

QR kod, robotik, kodlama gibi teknolojik araçlar olasılık, şifreleme, problem çözme, hacim hesaplama, geometrik kavramlar, alan hesaplama gibi konuların öğretiminde kullanılmıştır. Öğrenciler için eğlenerek ve kalıcı öğrenme sağlayacakları zenginleştirilmiş teknoloji ile farklı bir disiplinler arası öğrenme ortamı tasarlanmıştır.

1.1 Araştırmanın Amacı

2023 yılı Matematik Seferberliği yılı ilan edilmesinden dolayı Kayseri ilinde TÜBİTAK Matematik Yılı Özel Çağrısı projesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu yönde öğrencilere teknoloji ve matematik entegrasyonundan oluşan disiplinler arası etkinlikler ile matematik okuryazarlığı becerisi kazandırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın amacı 2024 yılında TÜBİTAK 4004 Matematik Yılı Özel Çağrısı projesi kapsamında matematik ve teknolojik uygulamalar ile uygulanan farklı disiplinlerin bir arada sunulduğu ortaokul öğrencilerinin bilişsel yapılarının değişimlerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırmada aşağıdaki soruya yanıt aranmıştır: Projenin disiplinler arası etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin “matematik”, “bilim” ve “teknoloji” kavramları ile ilgili bilişsel yapılarına etkisi nasıldır?

2. Yöntem

2.1 Araştırmanın Modeli

Çalışmada ön test-son test tek gruplu deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Büyüköztürk vd. (2014) deneysel araştırmaların en kesin verileri veren yöntem olduğunu ifade eder. Proje süreci etkinliklerinin kavram öğrenmedeki değişimdeki etkisini görmek ve öğrenciler üzerinde kavramlar arası ilişki kurmadaki etkisini belirlemek için ön test ve son test olarak KİT uygulanmıştır.

2.2 Çalışma Grubu

Projede 2024 yılında Kayseri ilinde 7. sınıfa devam eden ortaokul öğrencileri katılımcı olarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemine göre çalışmada Kayseri ilinin farklı merkez ilçelerinden toplamda 24 öğrenci yer almıştır. Katılımcılar bir dizi ölçüte göre seçilmiştir. Büyüköztürk vd. (2014) bir araştırmada yer alan kişilerin belli niteliklere sahip kişilerden oluşabileceğini vurgular. Marshall & Rossman (2014) önceden araştırmacı tarafından hazırlanan ölçütler listesi ile katılımcıların seçildiğini ifade eder. 4 merkez ilçeden daha önce herhangi bir projeye katılmayan akademik başarıları yüksek farklı okullarda öğrenim gören öğrencilerden seçilmiştir. Analizde öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö24 şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların özellikleri

Değişken	Grup	Sayı
Cinsiyet	Kız	12
	Erkek	12
Sınıf	7.sınıf	
İlçeler	Melikgazi	10
	Kocasinan	8
	Hacılar	1
	Talas	5
	Toplam	24

2.3 Veri Toplama ve Analiz Süreci

Çalışmanın veri toplama aracı olarak Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır. Çetinkaya vd.’ye (2020) göre kelime ilişkilendirme testi katılımcıların bilişsel şemalarını verilen bir süre içerisinde anahtar kelimelerle ilişki kurup çağrıştırdıkları kelimeleri yazmalarını istedikleri bir veri toplama aracıdır.

Kelime ilişkilendirme testi katılımcıların bilişsel yapılarındaki var olan kavramlarla verilen anahtar kavramları ilişkilendirmeleri ve etkinlikler sonrasında öğrendikleri kavramlarla anahtar kelimeleri ilişkilendirmeleri için proje araştırmacıları tarafından geliştirilmiştir. Uygulama sonrasında proje araştırmacıları tarafından anahtar kelimelerle ilişkili olarak verilen yanıtları analiz ederek frekansları belirlenmiştir. Kelime ilişkilendirme testinde üst kısımda açıklamalar ve süre yer almakta, alt kısımda ise kelimeler ve boşluklar yer almaktadır. Ercan & Taşdere (2010) çalışmasında kelime ilişkilendirme testi ile öğrencilerin uzay ve güneş sistemi konusundaki bilişsel şemalarını araştırmıştır. Sonuç olarak KİT’in bilişsel yapıyı ortaya çıkarmada etkisini ortaya koymuştur. KİT (Kelime İlişkilendirme Testi) iki boyutlu olarak tasarlanmıştır (Çetin vd. 2022). Kelime ilişkilendirme testi; Matematik, Matematik, Matematik şeklindedir. Diğer kelimeler bilim ve teknoloji şeklinde sıralanmıştır. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra verilen süre içerisinde anahtar kelimelerle ilgili çağrışımları yazmaları istenmiştir. Anahtar kelimelere verilen cevaplar frekans tablolarında gösterilmiştir. Bahar, Johnstone & Sutcliffe (1999)’nın kesme noktası tekniğinden faydalanılmıştır. Veriler doğrultusunda 10 ve üstü, 6-9 aralığı ve 2-5 aralığı olmak üzere üç kesme noktası belirlenmiştir. Çağrışımlar ve kesme noktaları doğrultusunda kavram ağları oluşturulmuştur.

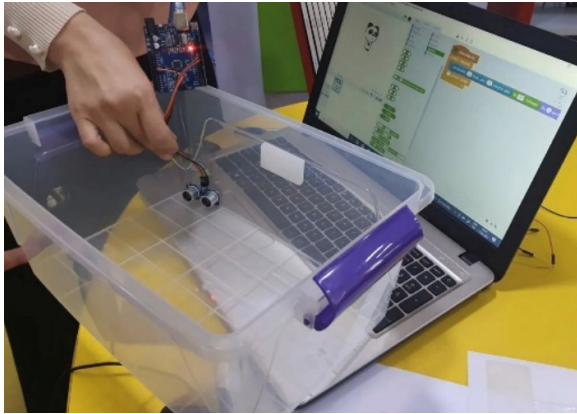
2.4 Geçerlik ve Güvenirlik

Kelime ilişkilendirme testi birbirinden bağımsız üç anahtar kelimedenden oluşmaktadır. Bunlar “Matematik, Bilim ve Teknoloji” kelimeleridir. Anahtar kelimelere verilen yanıtlar süre ile sınırlandırılmıştır. Maddelerin ölçülmek istenen davranışı ne derece ölçtüğünü belirlemek için araştırma konusunu içeren hedeflenen davranışlar belirtke tablosuna yazılarak testin kapsam geçerliğine bakılmıştır. Ayrıca uzman görüşü alınarak kelime ilişkilendirme testinin ölçülmek istenilen davranışa uygunluğuna karar verilmiştir.

Testin güvenilirliğine bakılırken araştırmada yer alamayan farklı bir grup öğrenciye test uygulanmıştır. Matematik, Bilim ve Teknoloji kelimeleri için kategoriler oluşturulmuştur. Öğrencilerin yanıtları uygun bölümlere alınmıştır. Yapılan bu uygulama bir hafta sonra yeniden uygulanmıştır. Bu çalışma sonrasında anahtar kelimeler ve ilişkili kategoriler uygun olarak bulunmuştur ve uygulanmasına karar verilmiştir. Testin güvenilirliği, Miles & Huberman’ın geliştirdiği (1994) (Görüş/ (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x100) hesaplama aracı ile hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda %89 oranında güvenilirlik sağlanmıştır.

2.5 Uygulanan Etkinlikler

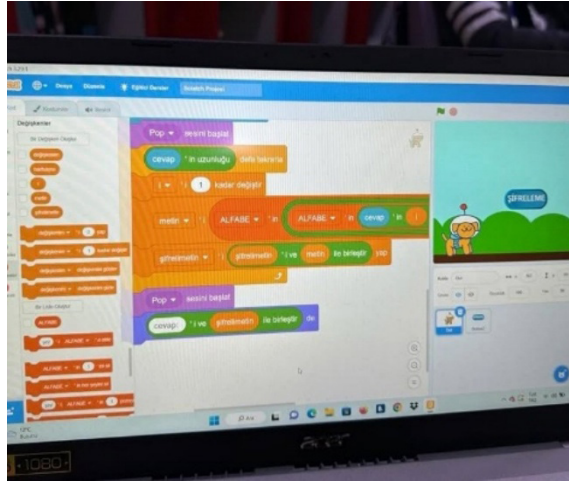
Etkinliklerde kodlama, QR kod, artırılmış gerçeklik, yazılımlar (tinkerplots, geogebra, vustat) ve robotik sensörleri kullanılmıştır. Bu araçlar matematikle ilişkilendirilerek öğrencilere etkileşimli etkinlikler yoluyla sunulmuştur. Etkinlikler 5 gün boyunca sürmüştür. Her bir etkinlik 90 dakika olarak planlanmıştır. Etkinliklerden bazıları: Matematikte (arduino) Robot Sensörleri ile Hacim Hesaplama etkinliği ile prizma, küp gibi cisimlerin hacimleri hesaplanmıştır.



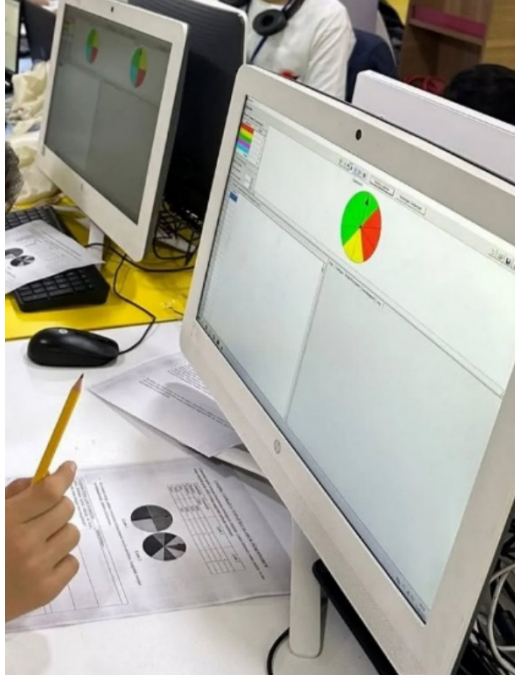
Görsel 1. Matematikte (arduino) Robot Sensörleri ile Hacim Hesaplama Artırılmış Gerçeklikle Geometrik Cisimleri Oluşturma ve İnceleme etkinliği ile geometrik cisimlerin farklı görünümünü gerçek ortada inceleme fırsatı bulunmuştur.



Görsel 2. Artırılmış Gerçeklikle Geometrik Cisimleri Oluşturma ve İnceleme Scratch ile Şifreleme etkinliği ile kodlama kullanarak şifreleme etkinliği yapılmıştır.



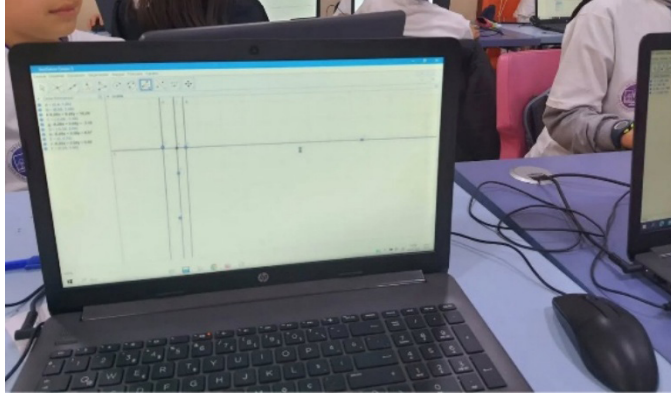
Görsel 3. Scratch ile Şifreleme Yazılımlar (vustat, tinkertplots) Kullanarak Olasılık Hesaplama etkinliği ile simülasyon kullanarak olasılık hesaplamaları yapılmıştır.



Görsel 4. Yazılımlar (vustat, tinkertplots) Kullanarak Olasılık Hesaplama QR Kod ile Problem Çözme etkinliği ile öğrenciler QR kodları okutarak problemi yönerge kullanarak çözmeye çalışmıştır.



Görsel 5. QR Kod ile Problem Çözme Yazılımı (geogebra) Geometrik Şekilleri Elde Etme etkinliği ile öğrenciler yazılım ortamında dikdörtgen, kare, paralelkenar gibi şekiller çizip çevre ve alanlarını hesaplamıştır.



Görsel 6. Yazılım (geogebra) ile Geometrik Şekilleri Elde Etme

2.6 Etik İlkeler

Araştırmanın etik izni etik kurulu tarafından 2024 tarihli 14 numaralı onay formu ile verilmiştir. Ayrıca MEB’den araştırma için gerekli izinler alınmıştır.

3. Bulgular

Bulgular bölümünde katılımcıların kelime ilişkilendirme testindeki çalışma öncesinde ve sonrasında her bir anahtar kavram için verdikleri ilişkili yanıtlara ve frekanslara tablolarda yer verilmiştir. Anahtar kelimeler kavram ağları ile verilmiştir. Katılımcıların anahtar kelimelere verdikleri doğrudan yanıtlara yer verilmiştir.

Öğrencilerin ön testte matematik anahtarı ile ilişkili kelime yanıtları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Ön testte “matematik” anahtar kavramı ile ilişkili olduğu kelimelerin frekans değerleri

Kelime	Frekans
Denklem	12
Sayı	9
Problemler	8
Oran ve orantı	8
Şekiller	8
Geometri	6
Bilimsel	5
Mantık	4
Cebir	3
Formüller	2



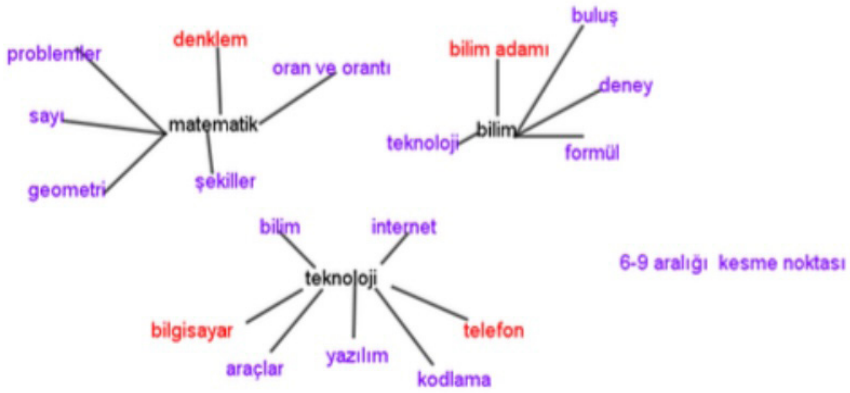
Şekil 1. 10 ve üstü kesme noktası ön test kavram ağı

Tablo 2’de ve Şekil 1’de “matematik” kelimesi ile ilişkili yanıtlarda en çok tekrar eden yanıtın “denklem” olması ve en az sayıdaki yanıtın “şifreleme”, “eşitlik” ve “formüller” olması dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin ön testte bilim anahtarı ile ilişkili kelime yanıtları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Ön Testte “bilim” anahtar kavramı ile ilişkili olduğu kelimelerin frekans değerleri

Kelime	Frekans
Bilim adamı	14
Buluş	9
Teknoloji	7
Deney	7
Formül	6
İcat	5
Bilim Merkezi	5
Miras	4
Araştırma	4
Bilgi	4
Gökyüzü	3
Astronomi	3
Kurs	2



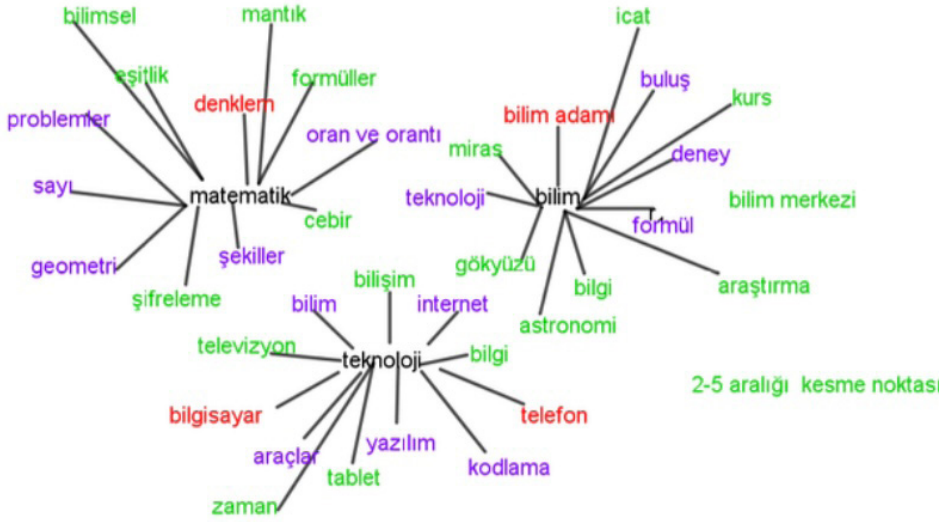
Şekil 2. 6-9 aralığı kesme noktası ön test kavram ağı

Öğrencilerin Tablo 3'te ve Şekil 2'de "bilim" anahtarına verdiği yanıtlarda en çok sayıdaki ilişkili yanıtların "bilim adamı", "buluş" ve "teknoloji"; en az sayıdaki yanıtların ise "kurs" olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ön testte teknoloji anahtarı ile ilişkili kelime yanıtları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ön testte "teknoloji" anahtar kavramı ile ilişkili olduğu kelimelerin frekans değerleri

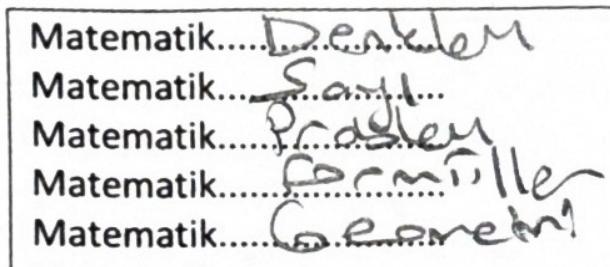
Kelime	Frekans
Bilgisayar	13
Telefon	10
Araçlar	9
Bilim	8
Yazılım	7
İnternet	7
Kodlama	6
Zaman	4
Televizyon	3
Tablet	2
Bilişim	2
Bilgi	2



Şekil 3. 2-5 aralığı kesme noktası ön test kavram ağı

Öğrencilerin Tablo 4’te ve Şekil 3’te “teknoloji” anahtarı ile ilişkili yanıtlarda en çok kullanılan kelimenin “bilgisayar”, en az sayıda ilişkili yanıtlarda ise “tablet”, “bilgi”, “bilişim” olduğu görülmektedir.

Şekil 1, 2 ve 3’e bakıldığında matematik, bilim ve teknoloji birbirinden bağımsız görülmektedir. Ortak olan bir kelime yanıtı görülmemektedir. Bu da öğrencilerin başlangıçtaki bilgilerinden ve 3 alanın entegrasyonu olan herhangi bir çalışma yapmadıklarından kaynaklı olabilir.



Görsel 7. Ö3’ün ön testte matematik anahtarına verdiği cevaplar

Bilim.....	Bilim kolları
Bilim.....	Bilim adanı
Bilim.....	Teknoloji
Bilim.....	Bilgi

Görsel 8. Ö3'ün ön testte bilim anahtarına verdiği cevaplar

Teknoloji.....	Araçlar
Teknoloji.....	Kodlama
Teknoloji.....	Bilgi
Teknoloji.....	Program
Teknoloji.....	Telefon

Görsel 9. Ö3'ün ön testte bilim anahtarına verdiği cevaplar

Matematik.....	Şekiller
Matematik.....	Cebir
Matematik.....	Eşitlik
Matematik.....	Formüller
Matematik.....	Denklem

Görsel 11. Ö8'in ön testte matematik anahtarına verdiği cevaplar

Bilim.....	Bilim odası
Bilim.....	Buluş
Bilim.....	gölgörütü
Bilim.....	icat
Bilim.....	formül

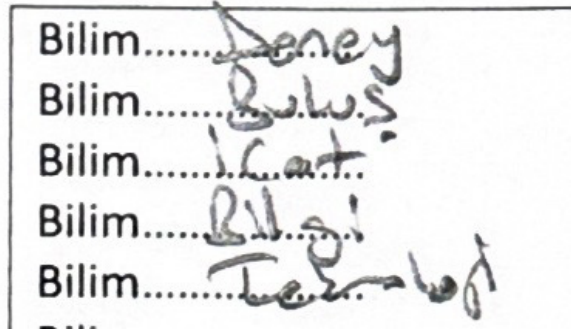
Görsel 12. Ö8'in ön testte bilim anahtarına verdiği cevaplar

Teknoloji.....	Yanlış
Teknoloji.....	İnternet
Teknoloji.....	Dağıtıcı
Teknoloji.....	Telefon
Teknoloji.....	Satın

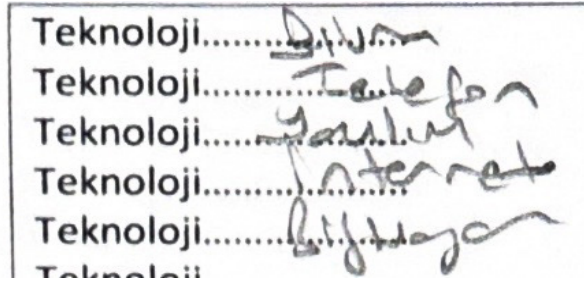
Görsel 13. Ö8'in ön testte teknoloji anahtarına verdiği cevaplar

Matematik.....	Problemler
Matematik.....	Bilimsel
Matematik.....	Mantık
Matematik.....	Etiklik
Matematik.....	Sayı

Görsel 14. Ö17'nin ön testte matematik anahtarına verdiği cevaplar



Görsel 15. Ö17'nin ön testte bilim anahtarına verdiği cevaplar



Görsel 16. Ö17'nin ön testte teknoloji anahtarına verdiği cevaplar

Şekil 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16'ya bakıldığında öğrencilerin matematik, bilim ve teknoloji konusundaki bilgileri birbirinden bağımsız ve günlük yaşamda kullandıkları bilgilerden oluşmaktadır.

Öğrencilerin son testte matematik anahtarı ile ilişkili kelime yanıtları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Son testte “matematik” anahtar kavramı ile ilişkili olduğu kelimelerin frekans değerleri

Kelime	Frekans
Olasılık	9
Geogebra	9
Geometri	8
Hesap	8
Şekiller	8
Şifreleme	7
Algoritma	7
Problem	5
Kodlama	4
Vustat	4
Alan hesabı	4
Bilgisayar	4
Yazılım	3
Tinkerplots	3
Mblock	2
Arduino	2
3D	2
Denklem	2



Şekil 4. 10 ve üstü kesme noktası son test kavram ağı

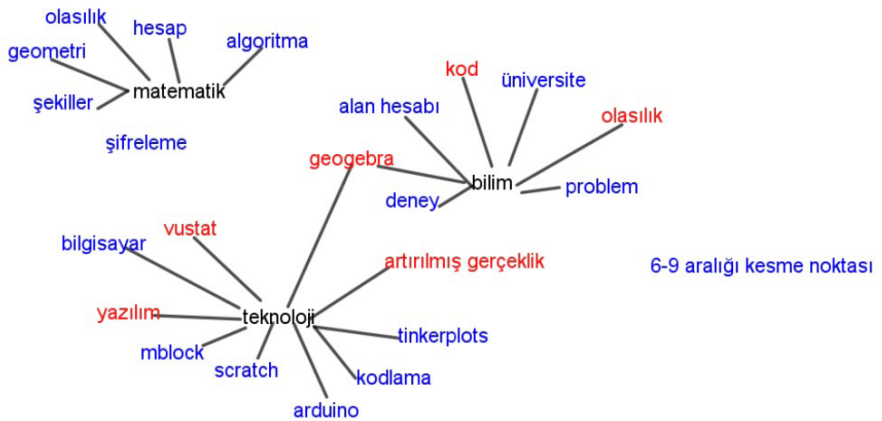
Öğrencilerin tablo 5’te ve Şekil 4’te “matematik” anahtarına verdiği cevaplara bakıldığında en çok ilişkili kelimenin “olasılık” ve “geogebra”; en az sayıdaki ilişkili kelimelerin “arduino”, “mblock”, “3D” ve “denklem” olduğu görülmektedir. Verilen ilişkili yanıtlara bakıldığında katılımcıların daha çok

etkin katılım sağladığı etkinliklerden kavramların sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Şekil 19’da geogebra bilim ve teknolojiye ortak yanıt olarak görülmektedir. Öğrenciler bilim ve teknolojiyi ilişkili olarak görmektedirler.

Öğrencilerin son testte bilim anahtar kelimesi ile ilişkili kelime yanıtları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Son testte “bilim” anahtar kavramı ile ilişkili olduğu kelimelerin frekans değerleri

Kelime	Frekans
Geogebra	12
Olasılık	12
Kod	11
Üniversite	9
Alan hesabı	9
Problem	8
Deney	7
Vustat	5
Bilim insanı	5
Sezar şifre	4
Yazılım	4
Tinkercad	2
Prizma	2
Geometri	2



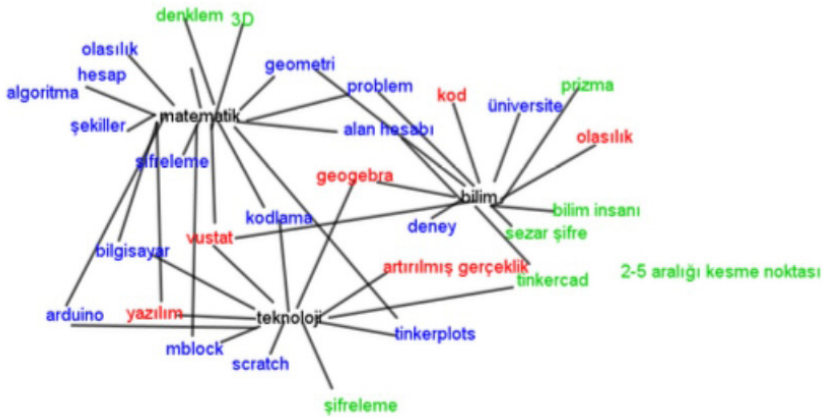
Şekil 5. 6-9 aralığı kesme noktası son test kavram ağı

Öğrencilerin Tablo 6’da ve Şekil 5’te “bilim” anahtarına verdiği yanıtlarda en çok kullanılan ilişkili kelimenin “geogebra” ve “olasılık”; en az sayıda ilişkili yanıtların ise “tinkercad”, “prizma” ve “geometri” olması dikkat çekmektedir. Öğrenciler katılım sağladıkları ve birden fazla yaşantı geçirdikleri etkinliklerde daha fazla kavram ilişkilendirmişlerdir.

Katılımcıların son testte teknoloji kavramına ilişkin ilişkili kelime yanıtları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Son testte “teknoloji” anahtar kavramı ile ilişkili olduğu kelimelerin frekans değerleri

Kelime	Frekans
Geogebra	14
Vustat	13
Artırılmış gerçeklik	12
Yazılım	10
Bilgisayar	9
Scratch	8
Tinkerplots	7
Kodlama	7
Mblock	7
Arduino	6
Şifreleme	2
Tinkercad	2



Şekil 6. 2-5 aralığı kesme noktası son test kavram ağı

Öğrencilerin Tablo 7’de ve Şekil 6’da “teknoloji” anahtarına verdiği yanıtlara bakıldığında en çok kullanılan ilişkili kelimenin “geogebra”, en az verilen cevaplarda ilişkili kelimenin ise “tinkercad” ve “şifreleme” vb. olduğu görülmektedir.

Şekil 6’ya bakıldığında matematik, bilim ve teknolojinin ilişkilendirildiği, birbirinden bağımsız düşünülmediği görülmektedir. Matematik etkinliklerinde kullanılan Arduino, vustat, mblock, yazılım gibi programlar hem teknoloji hem de matematik ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Benzer şekilde geometri ve problemin hem bilim hem de matematikle ilişkilendirildiği görülmektedir.

Matematik.....	Geogebra
Matematik.....	Şifreleme
Matematik.....	Vustat
Matematik.....	Okulluk
Matematik.....	Herap

Görsel 17. Ö3’ün son testte matematik anahtarına verdiği cevaplar

Bilim.....	Drizma
Bilim.....	Okulluk
Bilim.....	Problem
Bilim.....	Deneysel
Bilim.....	Bilim

Görsel 18. Ö3’ün son testte bilim anahtarına verdiği cevaplar

Teknoloji.....	Yazılım
Teknoloji.....	Geogebra
Teknoloji.....	Artırılmış Gerçeklik
Teknoloji.....	Kodlama
Teknoloji.....	Mblock

Görsel 19. Ö3’ün son testte teknoloji anahtarına verdiği cevaplar

Matematik.....	Yazılım
Matematik.....	Ölçülük
Matematik.....	Geometri
Matematik.....	Alan hesapları
Matematik.....	Hesap

Görsel 20. Ö8'in son testte matematik anahtarına verdiği cevaplar

Bilim.....	Bilim
Bilim.....	Ölçülük
Bilim.....	Teknoloji
Bilim.....	Geometri
Bilim.....	Alan Hesabı

Görsel 21. Ö8'in son testte bilim anahtarına verdiği cevaplar

Teknoloji.....	Bilgi
Teknoloji.....	Yazılım
Teknoloji.....	Sifreleme
Teknoloji.....	Arduino
Teknoloji.....	Yazılım

Görsel 22. Ö8'in son testte teknoloji anahtarına verdiği cevaplar

Matematik.....	Geometri
Matematik.....	Ölçülük
Matematik.....	Yazılım
Matematik.....	Geometri
Matematik.....	Alan Hesabı

Görsel 23. Ö17'nin son testte matematik anahtarına verdiği cevaplar

Proje sürecinde öğrenciler etkileşimli öğrenme ortamlarında matematik ve bilgisayarla bir arada çalışma imkânı bulmuşlardır. Analiz sonuçlarında elde edilen verilere ve doğrudan öğrenci cevaplarına bakıldığında projede yer alan etkileşimli etkinlikler öğrencilerin disiplinler arası çalışmalara yönelik kavramsal bilgisini değiştirmiştir. Etkinliklerin etkileşimli olması öğrencilerin birden fazla yaşantı geçirmesine neden olmuştur. Şekil 21’deki verilere ve Şekil 22-30 verilerine bakıldığında öğrenciler etkinliklerden öğrendikleri kavramları testteki anahtar kelimelerle ilişkilendirmiştir. Teknoloji, matematik ve bilimi ortak kelimelerle ilişkilendirdikleri görülmektedir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Kelime ilişkilendirme son test sonuçlarına göre katılımcılar Tablo 5’te “matematik” anahtar kavramını en fazla çağrışımla “olasılık” ve “geogebra” kelimeleri ile ilişki kurmuşlardır. Ayrıca diğer yanıtların da etkinlik içerisinde yer alan kelimeler olduğu görülmektedir. Katılımcılar bu kelimelere, kelime ilişkilendirme ön test sonuçlarındaki yanıtlarında yer vermemiştir. Öğrencilerin ön test verilerine bakıldığında Tablo 2’de “denklem”, “sayı” gibi daha kapsamlı kelimeler ile yanıt verdikleri tespit edilmiştir. Son test verilerinde “bilim” anahtar kavramı daha çok “geogebra” ve “olasılık” kelimeleri ile ilişki kurulmuştur. “Geogebra” ve “olasılık” kavramlarının da diğer kelimelere göre daha sık tekrar kullanılması, bu kelimelerin diğer anahtar kelimeleri de içeren bir kelime olmasından dolayı olabilir. Sonuç olarak katılımcılar bu kelimeleri daha çok tekrarlamıştır. Ön test verilerinde Tablo 3’te “bilim” anahtar kelimesi daha fazla “bilim adam” ve “buluş” kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. KİT son test verilerine bakıldığında katılımcılar Tablo 7’de “teknoloji” anahtar kavramını daha fazla sayıda “geogebra” kavramı ile ilişkilendirmişlerdir. Bunun nedeni etkinliklerin fazla sayıda geogebra ile ilişki kurulmuş olması ve etkinlik öğretmenlerinin geogebra kelimesini sözel temsilde çok fazla söylemiş olması olabilir. Katılımcıların ön test verilerine bakıldığında ise Tablo 4’te daha kapsamlı kelimelerle ilişki kurdukları görülmektedir. Şekil 21’e bakıldığında öğrencilerin matematik, bilim ve teknolojiyi ilişkilendirdiğini ayrıca etkinliklerden öğrendikleri kavramlar görülmektedir. Ön test verilerini içeren Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9 incelendiğinde matematik, bilim ve teknolojiye yönelik öğrencilerin günlük yaşamlarından elde ettikleri kavramlarla ilişki kurdukları söylenebilir. Bu üç alan arasında ilişki kuramamaları sebebi olarak derslerde bu üç alanın ilişkilendirilmediği, yaşantı geçirmemeleri olarak görülebilir. Ancak kavram yanılgısına düştükleri verilere bakılarak söylenemez. Bunun sebebi olarak bu üç alanın genel kavramlar olmasından kaynaklı olduğu görülebilir. Işıklı vd. (2011) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada adayların kavramlar arasında

ilişki kurabilmeleri ve bunu ortaya koyma için adaylara KİT uygulamıştır. KİT'in etkili sonuçlar ortaya koyduğunu vurgulamıştır. Ayrıca başka alanlarda ve çalışmalarda ön test ve son test olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Bahar & Kılıç (2001) çalışmasında memur adaylarına KİT uygulayarak kavram ağları oluşturmuştur. Çalışma sonucunda KİT'lerden kavramlar arasında ilişkiyi ortaya koyduğu sonucuna varmıştır. Ercan vd. (2009) 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada iki haftalık bir programın öncesinde ve sonrasında KİT kullanmıştır. İki uygulama arasındaki farkla kavramsal değişimin olumlu yönde olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca KİT'lerin kavramlar arasında ilişkiyi ortaya koymada başarılı bir araç olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde başka çalışmalarda da KİT'lerin kavramlar arasındaki değişimi ve ilişkiyi ortaya koymada etkisi olumlu olmuştur. (Bahar, Johnstone, & Sutcliffe, 1999; Bahar & Özatlı, 2003; Nakiboğlu, 2008). Çoban & Altun (2023) çalışmalarında görsel sanatlar alanında öğrencilerle uyguladığı kelime ilişkilendirme testinde öğrencilerin kavramlar arası ilişki kurma becerisini ve kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik çalışmalar yürütmüştür. Çalışma sonucunda ön test ve son test verilerini karşılaştırmıştır. Karşılaştırmada kelime ilişkilendirme testinin bilişsel yapıların çözümlenmesinde ve kavramlar arası ilişki kurmada pozitif bir değişimi ortaya koyduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada da kelime ilişkilendirme testi ön test ve son test verileri karşılaştırıldığında benzer şekilde olumlu bir değişim olduğu ortaya çıkmıştır.

Köksal vd. (2017) öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamlarında kalıcı ve aktif öğrenme sağladıklarını ortaya koymuştur. Boyraz (2017) etkileşimli etkinliklerin öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap ettiğini ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini vurgulamıştır. Öğrenciler aktif olarak öğrenme ortamına katıldıklarında daha kalıcı öğrenmeler elde ediyorlar. Çalışmasında problem çözme, karar verme, sorgulama, eleştirme vb. becerilerin gelişimi için etkileşimli etkinliklerin gerekliliğini vurguluyor. Benzer şekilde çalışmada da teknoloji destekli etkileşimli olan tüm etkinlikler kalıcı öğrenme sağlamıştır. Kutluca & Zengin (2011), öğrencilerle yaptığı çalışmada teknoloji ile yapılan derslerin görsel zenginlik sunduğunu ve kalıcı öğrenmeler sağladığını ortaya koymuştur. Bulgulara bakıldığında son testte geogebra kelimesinin fazla çağrıştırılması bunu göstermektedir. Sezer vd. (2020)'ye göre matematik konularını güncel yaşamla ilişkilendirmek ve etkileşimli ortam yaratmak öğrenmeyi eğlenceli hâle getirerek kalıcı öğrenme sağlıyor. Bulgulardan elde edilen verilere bakıldığında son testte etkinlik kavramlarının çağrıştırıldığını görmektediriz. Özçakır (2017) çalışmasında artırılmış gerçeklikle yapılan derslerde öğrenci motivasyonunun arttığını ve derslere uyumun üst düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Topraklıoğlu (2018), yaptığı

çalışmada artırılmış gerçekliğin öğrenme ortamda kullanılmasının başarıyı ve motivasyonu artırdığını vurgulamıştır. Esen (2009), teknoloji destekli olasılık öğretiminde öğrencilerin motivasyonunun ve akademik başarısının arttığını vurgulamıştır. İbili (2013), geometri öğretiminde yazılım kullanarak öğrencilerin öğrenme kaygısının azaldığını ve geometriye karşı olumlu tutum geliştiğini vurgulamıştır. Yigzaw (1999) çalışmasında disiplinler arası uygulanan etkinliklerde bireyin her bir dersteki başarısının arttığını vurgulamıştır. Courtney (2006) yaptığı çalışmada bir gruba geleneksel yöntemle diğer gruba disiplinler arası yaklaşımla uygulama yapmıştır. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının arttığını gözlemlemiştir. Gülten vd. (2009) bilgiyi işleme kuramı ve kavramsal öğrenme konusunda yaptığı araştırmada hacim konusunu 8. sınıf öğrencileri ile deney ve kontrol grubu ile çalışmıştır. Deney grubunda kavram haritaları oluşturma ve anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı materyaller kullanmıştır. Çalışma sonucunda birçok uyarandan oluşan farklı duylara hitap eden öğrenme metodunun geleneksel yöntemle göre kavram öğrenmeyi olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.

[OECD], (2019), ülke kalkınmasında matematik okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemini vurgulamaktadır. Bilişim teknolojilerin gelişimi şu anda problem çözmede çizim araçları olarak kullanılabilecek yazılım biçiminde çeşitli araçlar sunmaktadır. Bir bireyin fikirleri resimler veya tersi şeklinde aktarma yeteneğine sahip olması gerekir. Ayrıca çizim yeteneği, kişinin zekâsının bir parçası olan görsel-uzaysal yeteneklerle de ilgilidir (Kartika ve Hastari,2022). Van der Wal vd. (2017)sayı duyusunun gelişiminde teknik yazılımların kullanılmasıyla öğretimin daha da zenginleşeceğini vurgulamıştır. Tekno-matematik okuryazarlığını tanımlayabilmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Tekno-matematik okuryazarlık kavramının tanıtılması araştırmacılara fikir verebilir. Bu anlamda çalışmamız konusu açısından yönlendirici niteliktedir. Ayrıca farklı yaklaşımlar ve bunların uygulamalarını içeren deneysel araştırmalar yapılabilir. Yurt dışında yapılan ilgili araştırmaların katılımcıları genellikle mühendisler oluşturmıştır (Demir vd., 2023). Öğrencilerin matematikte yaşadığı başarısızlığın büyük oranda kullanılan öğretim metotlarından, ezbere dönük kuralların öğretilmesinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Altun & Bozkurt (2017) çalışmasında matematik okuryazarı bireylerin günlük hayattaki karşılaştıkları problemleri daha iyi çözdüklerini, işlerini daha iyi planladıklarını vurgulamıştır. Yeğit (2019) çalışmasında matematik okuryazarlığının artırılmasının öğretmen eğitimleri, öğretim metotları ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesine bağlı olduğunu vurgulamıştır. Kaiser & Willander (2005) uyguladığı deneysel çalışmada yenilikçi bir projenin kısa süreli uygulansa da matematik okuryazarlığını önemli

ölçüde olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Fırat (2019) doküman analizi ile Türkiye’de matematik okuryazarlığı çalışmalarını incelemiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğunu PISA sınavları, öğretmenlerin matematik okuryazarlığı özyeterliliği ve inançları oluşturmaktadır. Teknoloji destekli matematik öğretiminde interaktif öğrenme ortamları sağlayan programlar ile öğrencilerin yapılandırmacılık kuramına uygun bir şekilde kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelerine yardımcı olunabilir (Deniz, 2019). Bu bağlamda matematik öğretiminde teknoloji desteğinden uygun biçimlerde faydalanmak, öğrencilerin matematik başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebilir, öğretimin kalıcı ve verimli olmasını sağlayabilir. Keskin (2019) matematikte teknoloji desteği ile öğretim yapmanın kalıcı öğrenme sağlayacağını ve öğrenci başarısını artıracığını (Büyükkarcı, 2019) vurgulamıştır. Çırak & Uygun (2023) çalışmasında 8 hafta boyunca zenginleştirilmiş teknoloji ile desteklenen ortamda matematik öğretimi yapmışlardır. Öğretimin sonunda matematik başarı testi uygulamıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin zenginleştirilmiş teknolojik ortamda matematik başarısının anlamlı olarak arttığını vurgulamıştır. Şekil 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 ve 30’a bakıldığında öğrencilerin doğrudan yanıtlarında matematik, bilim ve teknolojiyi birbirinden bağımsız düşünmedikleri görülmektedir. Bu üç alanı ortak kelimelerle ve öğrendikleri kavramlarla ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Beyazhançer vd. (2024) çalışmasında kelime ilişkilendirme testi ile öğretmen adaylarının akıl yürütmeye yönelik kavramsal bilgilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Öğretmen adaylarının akıl yürütmeye yönelik verdiği ilişkili cevaplar kategoriler bağlamında incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının kavramsal olarak olumlu düşünceleri ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Benibil (2019) tez çalışmasında öğretmen adaylarına olasılık ve istatistik anahtar kelimelerini içeren kelime ilişkilendirme testi uygulamıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının bu anahtar kelimelere ilişkin kavramsal bir öğrenme değil de ezbere dönük bir öğrenme gerçekleştirdiği verilen cevaplarla ortaya çıkmıştır. Benzer olarak mevcut çalışmada öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramlarla ilgili değişimleri görmede kelime ilişkilendirme testi başarılı olmuştur. Ercan vd. (2010) çalışmasında fen bilimleri alanında güneş sistemi ve uzay konusunu içeren uygulama öncesi ve sonrasında kelime ilişkilendirme testi uygulamıştır. Uygulama sonucunda kavramsal değişimi, kavram yanılgılarını tespit etmiştir. Gökbaş & Erdoğan (2016) matematik öğretmen adaylarının fonksiyon konusundaki bilişsel yapılarını incelemiştir. 12 ilişkili kategoride incelediği fonksiyon kelimesine verilen cevapları frekans tablosu ve kavram ağları kullanarak göstermiştir. Önal (2017) bilgisayar öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada “bilgisayar, öğretim, teknoloji,

eğitim, öğretmenlik” anahtar kavramlarını içeren kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar ve teknolojiyi ilişkilendirirken diğer anahtar kelimeleri de kendi içerisinde ilişkilendirmiştir. Teknoloji ve bilgisayarı telefon, kolaylık, oyun vb. kelimeler ile ilişkilendirdiklerini görmüştür. Mevcut çalışmada Şekil 7, 8 ve 9 incelendiğinde öğrencilerin teknoloji ve bilimi, ayrıca matematik, teknoloji ve bilimi birbirinden bağımsız olarak düşündüğü görülmektedir. Ancak uygulanan etkinliklerden sonraki son test verileri Şekil 19, 20 ve 21’de görülmektedir. Bu verilerde bilim ve teknolojiyi, matematik, bilim ve teknolojiyi ayrı düşünmedikleri ve ilişkilendirdikleri görülmektedir. Erdoğan (2017) çalışmasında öğretmen adaylarına ölçme kavramına yönelik bilişsel yapıyı ortaya koymayı amaçlayan kelime ilişkilendirme testi uygulaması sonucu öğretmen adaylarının ölçmeyi genellikle ölçme ve değerlendirme dersinden öğrendikleri kavramlar ve günlük yaşamdaki kavramlarla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Mevcut çalışmada kelime ilişkilendirme testinde ön teste verilen cevaplar ile son teste verilen cevaplar karşılaştırıldığında katılımcıların etkinliklerden öğrendikleri kavramları son testte görülmektedir. Kahlı ve anlamlı öğrenmelerin oluştuğunu, katılımcıların etkinliklerde aktif öğrenmeler gerçekleştirdiği söylenebilir. Katılımcıların bilişsel yapılarındaki kavramsal değişimi Şekil 9 ve Şekil 21’de yapılan karşılaştırma ile söylenebilir. Sonuç olarak etkinliklerle teknoloji destekli etkileşimli öğrenme ortamları yaratarak matematik öğrenmeyi ilgi çekici hâle getirip etkileşimli öğrenmeyi sağlamıştır. Matematikle ilgili kavramları öğrenmede ve ilişkili teknolojik yazılımları öğrenmede etkili olmuştur. KİT kavramsal değişimi ve kavramlar arası ilişkiyi ortaya koymada başarılı olmuştur.

Çalışmada zenginleştirilmiş teknoloji ile destekli öğrenme ortamında matematik konularına yer verilmiştir. Katılımcıların aktif katılımı ortamda öğrenmesini sağlamak, çoklu ortam yaratmak, birden fazla görselliğe hitap etmek için etkileşimli ortamlar yaratılmıştır. Başka çalışmalarda farklı teknolojik araçlarla ortamlar desteklenebilir. Yapay zekâ araçları da sürece dâhil edilebilir. Ayrıca birden fazla ölçme aracı ile daha derinlemesine bilgi edinilebilir. Farklı matematik konularına yer verilebilir. KİT’lerin kavramlar arasında değişimleri görmede etkili sonucu sayesinde farklı çalışmalarda da kullanılabilir. Benzer olarak diğer çalışmalarda da kelime ilişkilendirme testlerinin bilişsel yapıdaki kavramlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymada başarılı sonuçları görülmektedir. Ön test ve son test olarak kullanıldığında daha etkili sonuçlar görülmektedir. Bu sebepten deneysel çalışmalarda kullanılması önem taşımaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKÇA

- Alyeşil Kabakçı, D., & Yılmaz, S. (2025). Matematik Okuryazarlığı Sorularının Çözümlerinde Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaşadıkları Zorlukların İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(2), 3442-3470. <https://doi.org/10.51460/baebd.1615436>
- Altun, M. & Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 190,171-188. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6916>
- Bahar, M., Alex H. Johnstone & Sutcliffe, R. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(134).
- Bahar, M. & Özatlı, S. (2003). Kelime iletişim testi yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Bahkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5, 75-85.
- Bakioğlu, B. & Karamustafaoglu, O. (2020). Okul dışı öğrenme ortamlarının öğretim sürecinde kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 80-94.
- Benibil, O. (2019). Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=Tib7nltYxufedQVrgFOVGQ&no=i8yh7psqST9ygbMQLyuAGg> (Erişim Tarihi: 10.12.2025).
- Beyazhançer, R., Demir, B., Özdemir, E. & Gezer, İ. (2024). Matematik öğretmen adaylarının akıl yürütmeye yönelik bilişsel yapıları. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(2), 513-541. <https://doi.org/10.33400/kuje.1508724>
- Bilgin, E. A. (2018). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=_g4b7AYBdObBm6egZoVAg&no=Ij1T-OSOL1E7X5bskl83fg (Erişim Tarihi: 10.12.2025).
- Boyraz, H. (2017). Ortaokul matematik uygulamaları dersinde karşılaşılan sorunların öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi (Kayseri İli Örneği). (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=x928-5Ci_SrVaAJWwgNfAQ&no=Lo8I_R01pfGfCrL48e3fWA (Erişim Tarihi: 10.12.2025).
- Buldur, S., Bursal, M., Yücel, E., & Yalçın Erik, N. (2018). Disiplinler arası bir doğa eğitimi projesinin ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik duyuşsal özelliklerine ve çevre bilinçlerine etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 284-303. <https://doi.org/10.15869/itobiad.498087>
- Büyükkarcı, A. (2019). Kodlama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin 4. sınıf matematik başarısına, kalıcılığına ve tutumuna etkisi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Temel Eğitim Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=-twqjm6iwOvTerBLuP6zLQ&no=FQQJ-mJkuWZUZTHt11x_Uw (Erişim Tarihi: 10.12.2025).
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Coşkun Budak S. (2009). İlköğretim 8. sınıf matematik dersinin disiplinler arası yaklaşımla işlenmesinin öğrencilerin matematik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=Nm4SiMmtGjVGydOXTrYGMa&no=b3GeU4npNOIU p2o_aPagXQ (Erişim Tarihi: 10.12.2025).

Courtney Timothy, M. (2006). Interdisciplinary instruction and student engagement; A case study of Midwestern Suburban High School Student. (Yüksek Lisans Tezi). Northern Illinois Üniversitesi. <https://huskiecommons.lib.niu.edu/allgraduate-thesesdissertations/3613> (Erişim Tarihi: 10.12.2025).

Çetin, T., Yel, Ü., & Tahiroğlu, M. (2022). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaokul öğrencilerinin İpek Yolu kavramına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 87-109. <https://doi.org/10.46762/mamulebd.1205865>

Çetinkaya, F. Ç., Sönmez, M., & Topçam, A. B. (2020). A formative assessment example: word association test. *International Education Studies*, 13(8), 103-117.

Çırak, S., & Uygun, T. (2023). Teknoloji destekli etkinliklerle zenginleştirilmiş matematik öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin matematik başarısına etkisi: deneysel çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 355-369. <https://doi.org/10.17244/eku.1264051>

Çoban, A., & Dinç Altun, Z. (2023). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişim sürecinin gözlenmesi. *Uygulamada Eğitim ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 131-154.

Demir, B., Ekici, H. B., Balı, S. Z. & Uysal, Ş (2023). Matematik okuryazarlığına yeni bir bakış: teknomatematik okuryazarlık. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-13. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.26>

Deniz, S. (2019). *Teknoloji destekli öğretimin matematik ve geometri alanlarında başarı ve tutuma etkisi üzerine bir meta analiz çalışması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=YrYK9eFkqC lSmtwXq1ksVg&no=3HwXbo2-txDrvKKH3pFoDg> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TÜFED)*, 7(2).

Erdoğan, A. (2017). Investigation of mathematics teacher candidates' conceptual structures about "measurement" through word association test: the example of Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 5(12). <https://doi.org/10.11114/jets.v5i12.2733>

Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi- 1: gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online* 2(1). 18-27.

Esen, G. (2009). *Matematik eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin rolü*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=BWXXZdYMwuMmeTunrzSTweA&no=Ax2jyIJLxUJpnUDSUsmdWg> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Fırat, İ. (2019). *Türkiye’de matematik okuryazarlık ile ilgili 2020 yılına kadar yapılan çalışmaların doküman analizi yöntemiyle incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı. <https://openaccess.amasya.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12450/1789> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Gilbert, J. K., & Boulter, C. J. (2000) Learning science through models and modeling. In K Tobin and B Frazer (Eds). The international handbook of science education (pp. 53-66). Dordrecht: Kluwer.

Gökbaş, H. & Erdoğan, A. (2016). Matematik öğretmen adaylarının fonksiyon hakkındaki kavramsal yapıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 5(2).

Gülhan, F. (2022). Türkiye’de yapılmış STEAM / [STEM + a (sanat)] araştırmalarındaki eğilimlerin analizi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 9 (1).

Gülten, D., Ergin, H. & Avcı, R. (2009). Bilgiyi işleme kuramı ve anlamlandırmanın matematik öğretimi üzerindeki etkisi. *HAYEF Journal of Education*. 6(2), 1-10.

Hidroğlu, Ç. (2012). *Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analiz edilmesi: Yaklaşım ve düşünme süreçleri üzerine bir açıklama*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=KRRIDvADfB3daqi6N-uIgw&no=H9uMvb-P-7tIpLpKBw-MjA> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Işık, M., & Göz, A. T. N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının atıf ilköğretimlerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72. <https://doi.org/10.12780/UUSBD82>

İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=_g4b7AYBdObBm6egZoVAg&no=1J1T-OSOL1E7X5bskl83fg.

Kaiser, G. ve Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: results of an empirical study. *Teaching Mathematics and its Applications*, 24(2-3), 48-60. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrio16>

Kartika, H., & Hastari, R. C. (2022). Techno-mathematical literacies in digital age: Which categories are importance for teachers? *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 6(2), 76-83.

Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İlköğretim Ana Bilim Dalı. <https://acikerisim.uludag.edu.tr/server/api/core/bitstreams/bd985033-dab6-45ef-9a6d-909f2feda9c5/content> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Köksal, M. S., Göçsu, D., & Akkaya, G. (2017). Türkiye’de özel yeteneklilere neyi, nasıl öğretmeli ve öğrenmeyi nasıl değerlendirmeli? Bir paydaşlar görüşü çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 190-203.

Kutluca, T., & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160-172.

Marshall, C. & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. New York: Sage.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage

Nakiboğlu, C. (2008). Using word associations for assessing nonmajor science students’ knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure. *Chem. Educ. Res. Pract*, 9, 309-322.

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1993). *Learning how to learn*. New York:Cambridge University Press.

OECD. (2019). PISA 2018 technical report. OECD publishing. <https://www.oecd.org/pisa/data/pisa2018technicalreport/>

Özçakır, B. (2017). *Fostering spatial abilities of seventh graders through augmented reality environment in mathematics education: a design study*. (Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İlköğretim Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=LzmpQPsqUUXWOwoCsDyNQ&no=_8Yf1nhqvP71wGyZ2aXy5w (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Önal, N. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bölümlerine yönelik bilişsel algılarının kit aracılığıyla incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(2), 255-272.

Sezer Evcan, S., Adilov, G., Eken, Z., Barut, S., Kemali, S., & Tınaztepe, G. (2020). TÜBİTAK 4004-Doğa eğitimi ve bilim okulları kapsamında 7. sınıf öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen “Hayatımızdaki Matematik: Tarım” projesinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 3(1), 28-41.

Sönmez, D., Kaleli Yılmaz, G., & Altun, M. (2022). Matematik okuryazarlığı üzerine yapılmış ve ulusal tez merkezinde yayınlanmış tezlerin doküman analizi. *Temel Eğitim* (13), 13-31. <https://doi.org/10.52105/temelegitim.13.2>

Stacey, K., & Turner, R. (2015). Assessing mathematical literacy: The PISA experience. *New York, NY: Springer*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7_1

Toprakkıkoğlu, K. (2018). *Üç boyutlu modellemenin kullanıldığı artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile geometri öğretimi*. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://www.proquest.com/openview/890be1d249340a74c7e25b0686d9ed66/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Tsai, C. C., & Huang, C. M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: A review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36, 163-169.

TÜBİTAK. (2023). Bilim ve Toplum Destekleme Programları Matematik Yılı Özel Çağrı Metni. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/18842/matematik_cagri_metni_24082022_o.pdf

Van Der Wal, N.J., Bakker, A., & Drijvers, P. (2017). Which techno-mathematical literacies are essential for future engineers? *Int J Of Sci and Math Educ*, 15(1), 87-14. <https://doi.org/10.1007/S10763-017-9810-X>

Wandersee J. H., Mintzes J. J., & Novak J.D. (1994). *Research on alternative conceptions in science*. In: Gabel DL (Eds.). Handbook of research on science teaching and learning (pp. 177-210). Simon & Schuster and Prentice Hall International, New York.

Vosniadou, S. (1996). Towards a revised cognitive psychology for new advances in learning and instruction. *Learning and Instruction*, 6, 95-109.

Yeğit, H. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık başarı düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(3), 174-195.

Yıldırım, A. (1996). Disiplinler arası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.

Yigzaw, S. (1999). *Exploring multicultural issues through an interdisciplinary curriculum*. (Doktora Tezi). Minnesota Üniversitesi. <https://www.proquest.com/openview/a5b48e631cc64ec97b1a932e48b8b750/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y> (Erişim Tarihi: 11.12.2025).

Geometrik Akıl Yürütme Alanında Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

Ramazan Demirtaş^{1*}, Barış Demir², Meryem Yılmaz³, Adem Uyğun⁴

Citation : Demirtaş, R., Demir, B., Yılmaz, M. ve Uyğun, A. (2025). Geometrik akıl yürütme alanında yapılan çalışmaların incelenmesi *Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi*, 6(2), 49-68.
Received : 25.09.2025
Accepted : 27.11.2025
Published : 31.12.2025
Publisher's Note : Istanbul Medipol University stays neutral with regard to any jurisdictional claims.
Copyright : © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the DergiPark.

Öz

Bu araştırma ile Türkiye’de 2012-2024 yılları arasında geometrik akıl yürütme alanında gerçekleştirilmiş olan bilimsel çalışmaların analiz edilmesi ve bu alanda nasıl bir eğilim olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamındaki çalışmalara Google Akademik ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından ulaşılmıştır. Çalışma adı “geometrik akıl yürütme”, “geometrik muhakeme” ve “geometri öğrenme alanında akıl yürütme” olarak taranmıştır. Çalışmaların her birine içerik analizi yapılarak; türleri, yayımlandıkları yılları, amaçları, kullanılan anahtar kelimeleri, yöntemleri, desenleri, örneklem türleri ve büyüklükleri, veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri bakımından dağılımları incelenmiştir. Elde edilen veriler tablo ve grafiklerle gösterilmiş, frekans ve yüzdeleri verilerek sonuçlar yorumlanmıştır. Araştırma kapsamında ele alınan çalışmaların çoğunlukla tez türünde gerçekleştirildiği görülmüştür. Araştırma kapsamında çalışmaların amaçları incelenerek temalara ayrılmış olup çalışmaların büyük çoğunluğunun düzey belirleme amacıyla yapıldığı belirlenmiştir. İncelenen çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler ve

1 Kocaeli Üniversitesi; ramazan.dem57@gmail.com; Orcid ID:0009-0003-7045-9298; Sorumlu Yazar

2 Öğr.Gör. Dr :Kocaeli Üniversitesi; baris.demir@kocaeli.edu.tr; Orcid ID:0000-0001-6997-6413;

3 Kocaeli Üniversitesi; meryem21yilmz@hotmail.com; Orcid ID:0009-0003-9929-7800;

4 Kocaeli Üniversitesi; uygunadem12@gmail.com; Orcid ID:0009-0003-3625-4600;

frekansları belirlenerek kelime bulutu oluşturulmuştur. Elde edilen verilere göre en çok kullanılan anahtar kelimelerin “geometrik muhakeme” ve “geometrik akıl yürütme” olduğu görülmüştür. Geometrik akıl yürütme kapsamında ele alınan çalışmaların çoğunlukla nitel yöntemle (%57,7) yapıldığı; desen olarak en fazla durum çalışması kullanıldığı görülmüştür. Araştırma kapsamındaki çalışmalar katılımcı özellikleri bağlamında incelendiğinde, örneklem grubu olarak en çok ortaokul, en az ilkokul öğrencilerinden veriler elde edildiği ayrıca okul öncesi ve lisansüstü düzeyindeki bireylerle herhangi bir çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir. Örneklem sayısı olarak ise en az 1-10 aralığında kişi ile ve en çok 500-600 kişi ile çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür. Yapılan çalışmalarda veri toplama araçlarından en çok görüşme formu kullanıldığı, veri analiz tekniklerinden ise en çok betimsel analiz ve içerik analizi kullanıldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Geometrik akıl yürütme, geometrik muhakeme, matematik eğitimi, içerik analizi.*

ABSTRACT

This research aims to analyse scientific studies conducted in the field of geometric reasoning in Turkey between 2012 and 2024 and to reveal the trends in this field. The studies included in the research were accessed from the Google Scholar and YÖK National Thesis Centre databases. The study title was searched using the keywords ‘geometric reasoning’, ‘geometric reasoning’, and ‘reasoning in the field of geometry learning’. Each study was analysed in terms of content; their types, years of publication, objectives, keywords used, methods, designs, sample types and sizes, data collection tools, and data analysis techniques were examined. The data obtained were presented in tables and graphs, and the results were interpreted by providing frequencies and percentages. It was observed that the majority of the studies included in the research were conducted in the form of theses. Within the scope of the research, the objectives of the studies were examined and categorised into themes, revealing that the vast majority of studies were conducted for the purpose of level determination. Keywords used in the examined studies and their frequencies were identified, and a word cloud was created. According to the data obtained, the most frequently used keywords were ‘geometric reasoning’ and ‘geometric reasoning’. It was observed that the majority of the studies addressed within the scope of geometric reasoning were conducted using qualitative methods (57.7%); case studies were the most frequently used design. When the studies within the scope of the research were examined in terms of participant characteristics, it was determined that the most data was

obtained from secondary school students as the sample group, the least from primary school students, and that no studies were conducted with pre-school and postgraduate level individuals. In terms of sample size, it was observed that studies were conducted with the smallest number of participants in the range of 1-10 and the largest number in the range of 500-600. It was observed that interview forms were the most frequently used data collection tool in the studies, while descriptive analysis and content analysis were the most frequently used data analysis techniques.

Keywords: *Geometric reasoning, geometric judgement, mathematics education, content analysis.*

1. Giriş

Eğitim, bireylerin bilgi, kabiliyet ve anlayış kazanımları edinmelerini destekleyen bir sistemdir. Matematik eğitimi, bu sistemin temel taşlarından biri olarak, matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde bireylerin analitik ve sistematik düşünme, problem çözme, soyut kavrama ve mantıksal akıl yürütme yetilerini geliştirmeyi amaçlar. Akıl yürütme bir başka deyişle muhakeme ya da usavurma, eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Akıl yürütme türlerinden biri olan geometrik akıl yürütme, genel anlamda geometrik şekil ve cisimleri tanımlama ve bunlar arasındaki ilişkileri belirleme yeteneğini ifade eder (Van de Walle vd., 2016). Matematik eğitiminin bir bileşeni olan geometri, bireylerin sistematik düşünme, mantıksal ve uzamsal düşünme becerilerini güçlendiren tarafla, matematiksel becerilerin gelişimini destekleyen ve hızlandıran önemli bir disiplindir. Bu bağlamda, geometrik akıl yürütme; bireylerin matematiksel düşünme süreçlerinde ve eğitimde önemli bir yer tutar.

Geometrik akıl yürütme, eğitim süreçlerinde bireylerin matematiksel becerilerini geliştirmede önemli bir yere sahiptir. Bu alandaki yapılan araştırmalar, yalnızca mevcut bilgi birikimini derinleştirmekle kalmayıp, eğitimciler ve araştırmacılar için gelecekteki çalışmalara rehber olabilecek değerli veriler sunmaktadır (Chen vd., 2021; Xiong vd., 2023). Bu çalışma, geometrik akıl yürütme alanındaki durumu kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi ve bilgi eksikliklerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Geometrik akıl yürütme üzerine yapılan araştırmaların yıllara, yöntemlere ve amaçlara göre dağılımına ilişkin elde edilen veriler, literatürün zenginleştirilmesine katkı sağlarken, yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi için güçlü bir temel oluşturmaktadır.

Geometrik akıl yürütme alanında yapılan çalışmalar, literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Bu alandaki araştırmalar, geometrik akıl yürütmenin eğitim materyallerindeki yerini, genellikle farklı yaş gruplarındaki bireylerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerini ve problem çözme süreçlerini incelemektedir (İlhan & Aslaner, 2018b; Kaya vd., 2023; Yılmaz & Tekerek, 2024). Uluslararası alanda, Sowder & Harel (2003) geometrik akıl yürütme bağlamında, öğrencilerin soyut matematiksel kavramları anlamaları ve bunları matematiksel kanıtlarla ilişkilendirme becerilerini incelemiştir; bu çalışma geometrik düşünsel süreçlerin matematiksel kanıtlarla olan bağlantılarını anlamaya kaynaklık etmesi bakımından önemli bir kaynaktır. Pittalis, M., & Christou, C. (2006) ise çalışmalarında dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin akıl yürütme becerilerini artırma üzerindeki etkisini inceler; bu da teknoloji tabanlı eğitim ile geometrik akıl yürütme geliştirilmesi üzerine önem taşımaktadır. Schoenfeld, A. H. (2016) sınıf içi tartışmaların geometrik akıl yürütmeye etkisini incelemiştir ve bu çalışma geometrik akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde sınıf içi etkileşimin önemli bir unsur olduğunu anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Türkiye’de; Tekerek ve Argün (2022); Bostancı, Kuzu ve Sıvacı (2020); İlhan ve Aslaner (2018a) geometrik akıl yürütmenin eğitimle ilişkisinin pratik eğitsel sonuçları hakkında önemli bilgi birikimi sunmuşlardır. Alp (2023) geometrik akıl yürütmeyi öğrencilerin farklı disiplinlerden bilgilerle geometrik kavramlar arasında bağlantı kurmaları ve problem çözme süreçlerinde bu ilişkileri kullanmaları bağlamında ele almıştır. İlhan (2019), Karakuş ve Korkutan (2021) gibi isimlerin çalışmaları geometrik akıl yürütmenin bireysel beceriler ve eğitim materyalleri bağlamında nasıl ele alındığını anlamak açısından önemli katkılar sunmaktadır. Teknoloji tabanlı eğitim uygulamalarına odaklanan çalışmalar da dikkat çekmektedir. İlhan ve Aslaner (2020), dinamik geometri yazılımlarının öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme becerilerine etkisini incelemiş ve teknoloji tabanlı eğitimin önemini vurgulamıştır. Arıcı ve Aslan-Tutak (2015) origami tabanlı eğitimin onuncu sınıf öğrencilerinin geometrik akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. İlhan ve Poçan (2024) geometrik akıl yürütmeyi öğretmenlerin problem çözme süreçlerinde kullandıkları stratejiler ve bu süreçteki farkındalıkları bağlamında ele almış ve böylece bu becerilerin mesleki gelişim için taşıdığı önemi ortaya koymuştur. Bu literatür taramasının amacı, geometrik akıl yürütme ile ilgili yapılan çalışmaların kapsamını incelemek ve bu alanda gelecekte yapılacak araştırmalar için bir temel oluşturmaktır.

2012-2024 yılları arasında Türkiye’deki geometrik akıl yürütme alanındaki incelemeleri değerlendirerek, mevcut durumu analiz etmeyi ve gelecekteki araştırmalara ışık tutacak eğilimleri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda, araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1- Çalışmaların yayınlandıkları türlere göre dağılımları nasıldır?
- 2- Çalışmaların yayınlandıkları yıllara göre dağılımları nasıldır?
- 3- Çalışmaların amaçlarına göre dağılımları nasıldır?
- 4- Çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler nelerdir ve dağılımları nasıldır?
- 5- Çalışmaların kullanılan araştırma yöntemlerine göre dağılımları nasıldır?
- 6- Çalışmaların kullanılan araştırma desenlerine göre dağılımları nasıldır?
- 7- Çalışmaların örneklem türü ve örneklem büyüklüğü göre dağılımları nasıldır?
- 8- Çalışmaların kullanılan veri toplama araçları türlerine göre dağılımı nasıldır?
- 9- Çalışmalar kullanılan veri analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

2. Yöntem

2.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Bir araştırmanın konusu hakkında bilgi sağlayan her türlü yazılı materyale doküman (belge) denilmektedir (Balcı, 2016). Doküman analizi, belli bir amaca dönük olarak kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirme işlemlerini kapsamaktadır (Karasar, 2005). Dokümanlara bakarak, araştırılan olgu hakkında birçok detaylı bilgi elde edilebilmektedir (Travers, 2001). Bu araştırmada ise belirlenen kapsamda, geometrik akıl yürütme alanındaki araştırmalar doküman inceleme yöntemi ile incelenmiştir.

2.2 Araştırma Kapsamı

Bu araştırmada Türkiye’de 2012-2024 yılları arasında geometrik akıl yürütme alanına ilişkin çalışmalar incelemeye alınmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında Google Akademi ve YÖK Ulusal Tez Merkezi’nde “geometrik muhakeme”, “geometrik akıl yürütme”, “akıl yürütme” vb. kelimelerle tarama yapılarak 9 makale ve 17 tezin listesi çıkarılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından bir yayın

sınıflama formu oluşturulmuştur. Form için bir Excel dosyası oluşturulmuş, yayınların bazı özelliklerine ilişkin tüm tanımlayıcı bilgiler bu excel dosyasına kaydedilmiştir. Çalışma kapsamına alınan tüm çalışmalar dört araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenmiş ve analiz edilmiştir. Ardından sonuçlar birbiri ile karşılaştırılarak çalışmanın güvenilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. Araştırma soruları açık ve net ifade edilmiş olup, bulgular tablo ve grafiklerle sunulurken geçerlik sağlanmasına dikkat edilmiştir.

2.4 Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında 2012-2024 yılları arasında yayınlanan tez ve makaleler içerik analizi ile incelenmiştir. İçerik analizi veriden onun içeriğine ilişkin tekrarlanabilir ve geçerli sonuçlar çıkarmak üzere kullanılan bir araştırma tekniğidir (Krippendorff, 1980). Elde edilen veriler Excel dosyasında yer alan veri sınıflama formuna işlenmiştir.

3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde geometrik akıl yürütme konusunda yapılan çalışmaların türü, yılı, amacı, anahtar kelimeleri, yöntemi, deseni, örneklem türü ve büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analizi yöntemlerine ilişkin veriler frekans ve yüzde değerleri cinsinden analiz edilmiş ve analiz sonuçları tablolar hâlinde belirtilmiştir.

Geometrik akıl yürütme üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi neticesinde yayınların türlerine göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

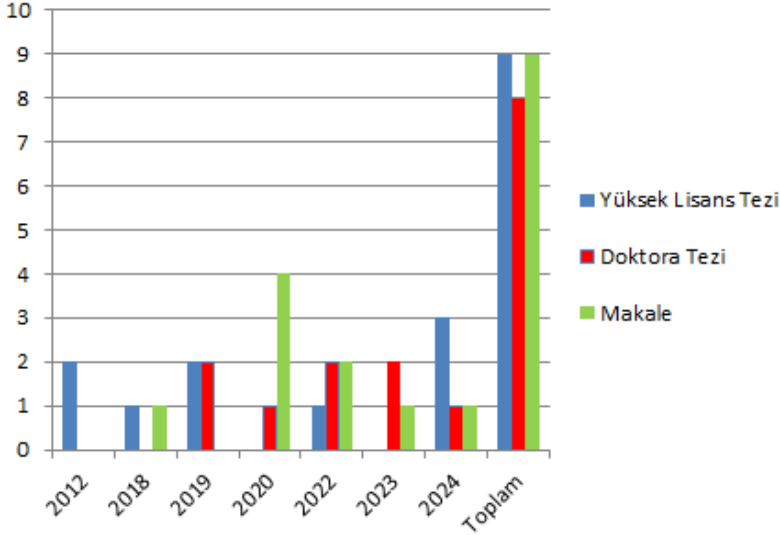
Tablo 1. Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Dağılımı

Yayın Türü	Frekans (f)	Yüzde (%)
Makale	9	34,62
Yüksek Lisans Tezi	9	34,62
Doktora Tezi	8	30,76
Toplam	26	100

Tablo 1’de yer alan veriler incelendiğinde yayınlardan 8’i doktora tezi, 9’u yüksek lisans tezi ve 9’u bilimsel makale olmak üzere geometrik akıl yürütme ile ilgili 26 çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu verilere göre geometrik akıl yürütme konusunda en fazla çalışmanın makale (%34,62) ve yüksek lisans tezlerinin (%34,62) olduğu ve en az çalışma türünün doktora tezi (%30,76) olduğu söylenebilir.

Geometrik akıl yürütme üzerine yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımına ilişkin veriler Grafik 1 ve Tablo 2’de verilmiştir.

Grafik 1. Çalışmaların Yayınladığı Yıllara Göre Dağılımı



Tablo 2. Çalışmaların Yayınladığı Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Yüksek Lisans Tezi	Doktora Tezi	Makale	Toplam(f)	Yüzde (%)
2012	2	0	0	2	7,69
2018	1	0	1	2	7,69
2019	2	2	0	4	15,38
2020	0	1	4	5	19,23
2022	1	2	2	5	19,23
2023	0	2	1	3	11,53
2024	3	1	1	5	19,23
Toplam	9	8	9	26	100

Grafik 1 ve Tablo 2’ye bakıldığında geometrik akıl yürütme konusu üzerine yapılan çalışmaların en çok 2020,2022 ve 2024 yıllarında (%19,23), en az çalışmanın ise 2012 ve 2018 yıllarında (%7,69) yapıldığı görülmektedir. 2012 yılında sadece 2 yüksek lisans çalışmasının yapıldığı makale ve doktora çalışmalarının yapılmadığı belirlenmiştir. Makale çalışmalarının 4 çalışma ile 2020 yılında en fazla sayıya ulaştığı görülmektedir.

Geometrik akıl yürütme üzerine yapılan çalışmaların amaçlarına göre dağılımına ilişkin veriler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı

Amaçlar	Yüksek Lisans Tezi (f)	Doktora Tezi (f)	Makale (f)	Toplam (f)	Yüzde (%)
İlişki Belirleme	5	6	3	14	29,16
Düze y Belirleme	6	5	7	18	37,5
Algı Belirleme	2	1	1	4	8,3
Süreç İncelemesi	5	1	1	7	14,58
Görüş Belirleme	1	2	0	3	6,25
Strateji Açığa Çıkarma	0	0	1	1	2,08
Materyal Tasarımı	0	1	0	1	2,08
Toplam	19	16	13	48	100

Tablo 3’e bakıldığında çalışmaların büyük çoğunluğunun, %37,5’inin düzey belirleme amacıyla yapıldığı görülmektedir. Bu tema kapsamında başarı, zorluk ve geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. %29,16’sı geometrik akıl yürütme ile ilişki belirleme olarak gerçekleştirilmiştir. Bu tema kapsamında geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, sanal manipülatifler, teorem, görselleştirme, başarı, öğrenme ortamları, geometri düzeyleri ve tutum ile geometrik akıl yürütme ilişkilendirilmiştir. Geometrik akıl yürütme kapsamında yapılan diğer çalışmalar süreç incelemesi (%14,58), algı belirleme (%8,3), görüş belirleme (%6,25), strateji açığa çıkarma (%2,08) ve materyal tasarımı (%2,08) amaçlı gerçekleştirilmiştir. Bu verilerden, çalışmaların en az materyal tasarımı ve strateji açığa çıkarma amacıyla gerçekleştirildiği söylenebilir. Tabloda ortaya çıkan toplam değerlerin mevcut doktora tezi, yüksek lisans tezi ve makalelerin sayısından fazla çıkmasının sebebi bazı çalışmalarda birden fazla amaç olmasından kaynaklanmaktadır.

Geometrik akıl yürütme üzerine yapılan çalışmaların anahtar kelimelerine göre dağılımına ilişkin veriler Şekil 1’de verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmaların Araştırma Desenine Göre Dağılımı

Kategori		Yüksek Lisans Tezi (f)	Doktora Tezi (f)	Makale (f)	Toplam (f)	Yüzde (%)
	İlişkisel Tarama	2	1	1	4	14,29
	Yarı Deneysel	1	1	1	3	10,71
	Deneysel	1	1	0	2	7,15
	Korelasyonel	0	0	1	1	3,57
Araştırma	Nedensel Karşılaştırma	0	0	1	1	3,57
Modeli/	Durum Çalışması	3	2	5	10	35,71
Deseni	İç İçe (Gömülü)	1	2	0	3	10,71
	Öğretim Deneyi	0	2	0	2	7,15
	Doküman Analiz	0	0	1	1	3,57
	Belirtilmemiş	1	0	0	1	3,57
	Toplam	9	9	10	28	100

Tablo 5'te yer alan veriler incelendiğinde, ilişkisel tarama modelinde yapılan çalışmaların (%14,29), yarı deneysel çalışmaların (%10,71), deneysel çalışmaların (%7,15), korelasyonel ve nedensel karşılaştırma araştırma modellerinde yapılan çalışmaların ise (%3,57), durum çalışmalarının (%35,71), iç içe (gömülü) desende yapılan çalışmaların (%10,71), öğretim deneyi modelinde yapılan çalışmaların (%7,15), doküman analizi modelinde yapılan çalışmaların (%3,57) oranında olduğu görülmektedir. Bu verilerden çalışmaların büyük çoğunluğunun durum çalışması ile gerçekleştirildiği görülmektedir. (%3,57) oranındaki çalışmaların araştırma deseni belirtmediği görülmektedir.

Tablo 5'te çalışma sayısından fazla sayıda değerlere ulaşılması, bir çalışmada birden fazla desenin kullanılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle karma yöntemle yapılan çalışmalarda hem nitel hem de nicel desenlerden faydalandığı için verilerde bu şekilde değişikliğe neden olduğu söylenebilir.

Geometrik akıl yürütme kapsamında yapılan çalışmalarda örneklem grubu ve örneklem sayısına ilişkin elde edilen veriler Tablo 6'da belirtilmiştir.

Tablo 6. Çalışmaların Örneklem Grubu ve Örneklem Sayısına Göre Dağılımları

		Makale (f)	Yüksek Lisans Tezi (f)	Doktora Tezi (f)	TOPLAM (f)	Yüzde (%)
	İLKOKUL	0	0	1	1	3,84
	ORTAOKUL	3	4	6	13	50
	5. sınıf	0	0	0	0	0
	6.sınıf	1	0	1	2	7,69
	7. sınıf	0	1	3	4	15,38
Örneklem	8. sınıf	2	3	2	7	26,92
Grubu	LİSE	0	2	0	2	7,69
	9. sınıf	0	1	0	1	3,84
	10. sınıf	0	1	0	1	3,84
	11. ve 12. sınıf	0	0	0	0	0
	ÖĞRETMEN ADAYLARI	3	2	1	6	23,07
	ÖĞRETMEN	2	1	0	3	11,53
	YOKTUR	1	0	0	1	3,84
	Toplam	9	9	8	26	100
	1-10 arası	3	3	0	6	23,07
	11-50 arası	2	1	4	7	26,92
	51-100 arası	1	1	3	5	19,23
Örneklem	101-200 arası	0	2	0	2	7,69
Sayısı	201-300 arası	1	0	0	1	3,84
	301-400 arası	1	1	1	3	11,53
	500-600 arası	0	1	0	1	3,84
	Yoktur	1	0	0	1	3,84
	Toplam	9	9	8	26	100

Tablo 6'ya bakıldığında örneklem grubu olarak ilkokul ile (%3,84), ortaokul ile (%50), lise ile (%7,69), öğretmen adayları ile(%23,07), öğretmen ile (%11,53) oranında çalışma yapıldığı görülmektedir. (%3,84) oranında yapılan çalışmalarda ise örneklem grubunun olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni ise çalışmanın geometrik akıl yürütme alanında ders kitabı incelemesi olmasıdır. Bu verilere dayanarak çalışmaların büyük çoğunluğunun ortaokul öğrencileri ile (n=13) yapıldığı ve en az sayıda çalışmanın ise ilkokul ile (n=1) yapıldığı söylenebilir. 5, 11 ve 12. sınıf öğrencileri ile geometrik akıl yürütme kapsamında çalışma yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca okul öncesi ve lisansüstü kapsamında da herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmektedir.

Tablo 6 örneklem sayısı bakımından incelendiğinde çalışmaların en çok 11-50 arasında kişi (%26,92) ile yapıldığı görülmektedir. Bunu (%23,07) ile 1-10 arası kişi ile yapılan çalışmalar takip etmektedir. (%3,84) oranında yapılan çalışmalarda ise örneklem sayısının olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni ise çalışmanın geometrik akıl yürütme alanında ders kitabı incelemesi olmasıdır.

Geometrik akıl yürütme kapsamında yapılan tez ve makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Veri Toplama Araçları	Makale (f)	Yüksek Lisans Tezi (f)	Doktora Tezi (f)	TOPLAM (f)	Yüzde (%)
Ölçek	1	2	2	5	11,9
Görüşme Formu	4	4	7	15	35,71
Çoktan Seçmeli Soru	2	0	1	3	7,14
Açık Uçlu Soru	1	7	4	12	28,57
Gözlem	1	1	2	4	9,52
Doküman İnceleme	1	1	0	2	4,76
Günlük	0	0	1	1	2,38
Toplam	10	15	17	42	100

Tablo 7 incelendiğinde çalışmalarda görüşme formu (%35,71), açık uçlu soru (%28,57), ölçek (%11,9), gözlem (%9,52), çoktan seçmeli soru (%7,14), doküman inceleme (%4,76), günlük ise (%2,38) oranında kullanıldığı görülmektedir. Bu verilere dayanarak geometrik akıl yürütme üzerine yapılan çalışmalarda veri toplama araçlarından en çok görüşme formu kullanıldığı, en az ise günlük kullanıldığı söylenebilir. Tablo 7’de çalışma sayısından fazla sayıda değerlere ulaşılması, bir çalışmada birden fazla veri toplama aracının kullanılmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Geometrik akıl yürütme kapsamında yapılan çalışmalarda kullanılan veri analiz tekniklerine ilişkin veriler Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8. Çalışmalarda Kullanılan Veri Analizi Tekniklerinin Dağılımı

Veri Analizi	Yüksek Lisans Tezi (f)	Doktora Tezi (f)	Makale(f)	Toplam(f)	Yüzde(%)
Betimsel analiz	5	4	2	11	20,37
İçerik analizi	2	4	3	9	16,6
t-testi	2	2	1	5	9,2
Faktör analizi	2	0	1	3	5,5
ANOVA	3	1	1	5	9,2
Tukey testi	1	1	1	3	5,5
Levene testi	1	1	1	3	5,5
Shapiro-Wilk testi	0	1	1	2	3,7
Açık Kodlama	0	0	1	1	1,85
Frekans ve yüzde	1	0	1	2	3,7
Games-Howell çoklu karşılaştırma	1	0	0	1	1,85
Pearson Korelasyon testi	1	0	0	1	1,85
Basit doğrusal regresyon analizi	1	0	0	1	1,85
Çoklu regresyon analizi	1	0	0	1	1,85
Spearman Korelasyon	2	0	0	2	3,7
ANCOVA	0	1	0	1	1,85
Kolmogorov-Smirnov testi	1	0	0	1	1,85
Madde analizi	1	0	0	1	1,85
Wilcoxon işaretli sıralar	1	0	0	1	1,85
Toplam	26	15	13	54	100

Tablo 8’deki veriler incelendiğinde veri analiz tekniklerinden en çok kullanılan tekniklerin betimsel analiz (%20,37), içerik analizi (%16,6), t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) (%9,2) oranında olduğu görülmektedir. Tablo 8’de çalışma sayısından fazla sayıda değerlere ulaşılması, bir çalışmada birden fazla veri analiz tekniğinin kullanılmış olmasından kaynaklanmaktadır.

4. Tartışma

Bu araştırma ile, Türkiye’de 2012-2024 yılları arasında geometrik akıl yürütme alanında yapılan çalışmalar; tür, yayımlandıkları yıl, amaç, kullanılan anahtar kelimeler, yöntem, desen, örneklem türü ve büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri bakımından içerik analizine tabi tutulmuş ve ulaşılan veriler frekans ve yüzde cinsinden belirtilmiştir. Çalışma bu alanın mevcut durumunu ortaya koymayı ve gelecekteki araştırmalara ışık tutmayı amaçlamıştır.

İncelenen çalışmaların yayımlandıkları türlere göre dağılımına bakıldığında, konu kapsamında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin sayısının büyük ölçüde benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu durum lisansüstü düzeylerde geometrik akıl yürütme konusuna benzer oranlarda önem verildiğini göstermektedir. Ancak toplam çalışma sayısına bakıldığında, konu ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu ihtiyaç elbette ki geometrik akıl yürütmenin hem günlük hayat problemlerinin çözümüne katkısı hem de akademik başarıdaki kritik rolü göz önünde bulundurulduğunda anlaşılmaktadır. Bu bağlamda konu kapsamında bilimsel araştırmaların çeşitlendirilmesi önem taşımaktadır.

Geometrik akıl yürütme konusuna ilişkin çalışmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında özellikle 2020 yılı itibarıyla çalışmaların sayısında bir artış olduğu gözlenmiştir. Bu durum geometrik akıl yürütme kavramının daha fazla önem kazanması ile ilgili olabilir. Bu sonuç geometrik akıl yürütmenin öneminin daha iyi anlaşılması açısından umut vericidir. Ayrıca 2020 yılında ortaya çıkan COVID-19 pandemisi eğitimin ve akademik araştırmaların dijital ortama taşınması da bu artışın sebebi olabilir. Pandeminin getirdiği koşullar, araştırmacıları dijital dokümanları incelemeye ve böylece içerik analizi yöntemlerini daha sık kullanmaya yönlendirmiştir.

Geometrik akıl yürütme konusuna ilişkin çalışmaların amaçlarına göre dağılımına bakıldığında çalışmaların büyük çoğunluğunun (%37,5), düzey belirleme amacıyla yapıldığı görülmektedir. Bireyde mevcut geometrik akıl yürütme düzeyinin belirlenmesi bu alanda sınıflandırma yapma ve öğretim ihtiyaçlarını anlama açısından önemli olsa da mevcut düzeylerin geliştirilmesine yönelik çözüm odaklı çalışmalar da yapılması alanda ilerleme sağlayacaktır. İncelenen çalışmalarda materyal tasarımı amaç edinen araştırma sayısının düşük olması (%2,08) da yenilikçi öğretim araçlarının yetersizliği ile çözüm odaklı olan çalışmaların yetersiz sayıda olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, Türkiye’de bireylerin geometrik akıl yürütme

becerisini artırma amaçlı öğretim yöntemleri geliştirilmesi ve uygulanmasını ele alan araştırmalara daha fazla yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

Araştırma yöntemlerine ilişkin analizde, çalışmaların büyük ölçüde nitel (%57,7) yöntemlerle gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, geometrik akıl yürütme araştırmalarında derinlemesine analiz ihtiyacını yansıtan uluslararası çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Özellikle, Yin'in (2003) nitel analizlerin karmaşık süreçleri anlamada kritik bir araç olduğunu belirttiği çalışmaları, Türkiye'deki eğilimlerin sağlam bir zemine dayandığını ortaya koymaktadır. Ancak çalışmaların nicel desenle desteklenmesi alanın daha geniş perspektifte görülebilmesini sağlayacaktır. Bu da karma desenle mümkün kılınabilir. Karma desende, nitel ve nicel desenlerin avantajlarını kullanarak bir olgunun daha detaylı ve kapsamlı anlaşılmasını sağlamak amaçlanmaktadır (Mills & Gay, 2016). Bu bağlamda; karma yöntem kullanımının artırılması, Teddlie ve Tashakkori'nin (2009) önerdiği gibi, bu alandaki teorik çerçeveye daha geniş bir bakış açısı getirebilir.

Geometrik akıl yürütme konusuna ilişkin çalışmalardan elde edilen verilerden çalışmaların büyük çoğunluğunun durum çalışması (%35,71) yöntemi ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu bulgu, incelenen çalışmaların büyük bir oranda nitel desenle yapıldığı sonucu ile örtüşmektedir (Tekerek & Argün, 2022; Mutluoğlu & Erdoğan, 2020; Yılmaz & Tekerek, 2024; Demircioğlu & Arslantaş İlter, 2022; İlhan & Poçan, 2024).

İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğunun ortaokul öğrencileri ile (n=13) yapıldığı ve en az sayıda çalışmanın ise ilkokul ile (n=1) yapıldığı; okul öncesi grubu ile de herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Bu bulgular, geometrik akıl yürütme araştırmalarında belirli yaş gruplarına odaklanıldığını ancak kapsamın genişletilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle, geometrik düşünmenin erken yaşlardan itibaren geliştirilmesi gerektiği düşünüldüğünde (Schoenfeld, 1985), ilkokul ve okul öncesi düzeyde çalışmaların artırılması önerilmektedir. Ayrıca, 5,11 ve 12. sınıf öğrencileri ile geometrik akıl yürütme kapsamında çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu yaş gruplarının ele alınmaması kritik gelişim dönemlerine ilişkin analizlerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi, matematik öğretiminin bütüncül bir anlayışla ele alınmasına katkı sağlayacaktır. Lisansüstü kapsamında da herhangi bir çalışma yapılmaması, ileri düzey geometrik akıl yürütme süreçleri hakkında bilgi yetersizliğine ve alanda önemli bir boşluğa sebep olmaktadır.

Çalışmalar örneklem sayısı bakımından incelendiğinde çalışmaların en çok 11-50 arasında kişi (%26,92) ile yapıldığı görülmektedir. Bunu (%23,07) ile 1-10 arası kişi ile yapılan çalışmalar takip etmektedir. Bu durumda araştırmacıların daha detaylı analiz yapma isteği doğrultusunda örneklem büyüklüğünü küçük tutma yönelimi olduğu söylenebilir. Ancak küçük örneklemle çalışılması, bulgular hakkında genellemeler yapılmasını sınırlandıracaktır. Bu bakımdan, araştırmacıların daha geniş zaman ayırarak daha büyük örneklemle çalışması alana daha kapsamlı ve güvenilir katkılar sunacaktır.

Araştırma kapsamında içerik analizi yapılan çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına bakıldığında büyük çoğunluğunun (%35,71) görüşme formu kullanılarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Veri toplama araçlarına baktığımızda, görüşme formlarının (%35,71) ve açık uçlu soruların (%28,57) ağırlıkta olduğu görülmektedir. Bu durum, uluslararası bağlamda Schoenfeld'in (1985) matematiksel düşünce araştırmalarında nitel veri toplama araçlarının önemini vurgulayan çalışmalarını desteklemektedir. Ancak, doküman inceleme yöntemlerinin (%4,76) düşük oranda kullanılması, literatürde metodolojik çeşitlilik ihtiyacını ortaya koymaktadır. Bu durum, öğretim materyallerinin içeriğinin değerlendirilmesinde de önemli bir eksikliği göstermektedir. Elde edilen bulgular, nitel verilerin derinlemesine analizinin önemini ortaya koyarken, diğer veri toplama araçlarının da daha yaygın şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Veri analiz teknikleri incelendiğinde en çok betimsel analiz tekniği (%20,37) kullanıldığı görülmektedir. Daha sonra içerik analizi (%16,6), t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) (%9,2) kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, Türkiye'deki geometrik akıl yürütme araştırmalarının büyük ölçüde nitel verilere dayalı olduğunu göstermektedir. Ayrıca istatistiksel analiz tekniklerinin (örneğin t-testi ve ANOVA) kullanım oranının düşük kalması, nicel yöntemlerin yeterince tercih edilmediğini göstermektedir.

Son olarak, bulguların yorumlanması ve literatürle karşılaştırılması, bu çalışmanın katkılarını daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu çalışma, kapsamlı bir değerlendirme yaparak alandaki eksiklikleri belirlemeyi hedeflemiştir. Bu doğrultuda çeşitli öneriler verilerek gelecek çalışmalara ve alanyazının zenginleştirilmesine katkı sunulmuştur. Bulgular sonucunda yapılan incelemeler, Türkiye'de geometrik akıl yürütme araştırmalarının odak noktalarını genişletme gerekliliğini ortaya koymaktadır. Böylelikle ilerleyen yıllarda yapılacak çalışmalara ışık tutulmuştur.

5. Öneriler

Bu çalışma, Türkiye’deki geometrik akıl yürütme araştırmalarının mevcut durumunu değerlendirmiş ve bu alandaki boşlukları doldurmaya yönelik öneriler sunmuştur. Gelecekte yapılacak araştırmaların, geometrik akıl yürütme alanındaki eksiklikleri giderecek şekilde, daha kapsamlı ve metodolojik çeşitlilik içeren çalışmalara yönelmesi gerekmektedir. Bu sayede, araştırmaların çıktıları hem eğitim programlarını hem de öğretim yaklaşımlarını geliştirmeye katkıda bulunacaktır.

1. Okul öncesi ve lisansüstü düzeylerde geometrik akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar artırılmalıdır. Bu bağlamda, özellikle okul öncesi dönemde geometrik akıl yürütme becerilerinin temellerinin atılması için programlar geliştirilmelidir.
2. Özellikle teknoloji destekli araçların kullanımı, geometrik akıl yürütme becerilerinin gelişiminde yeni fırsatlar sunmaktadır. Bu durum, farklı yaş gruplarının ihtiyaçlarına uygun araçların geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.
3. Türkiye’deki metodolojik çeşitliliği artırmak için uluslararası literatürden esinlenerek karma yöntemler daha fazla kullanılmalıdır. Karma yöntemler, araştırmaların daha geniş bir perspektifte ele alınmasını sağlayarak, farklı veri toplama araçlarıyla elde edilen bilgilerin birleştirilmesine imkân tanıyacaktır.
4. Geometrik akıl yürütme becerilerini geliştirmek için yenilikçi öğretim materyallerinin tasarlanmasını amaç edinen araştırmalara öncelik verilmelidir.
5. Daha geniş örneklemelerle çalışma yapılabilir, böylece alanda elde edilen bulguların genellenebilirliği artırılabilir.
6. Türkiye’deki çalışmalar, uluslararası araştırmalarla karşılaştırmalı bir şekilde ele alınmalı, bu alanda güçlü yönler ve eksiklikler detaylandırılmalıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKÇA

- Alp, E. (2023). *Disiplinlerarası öğrenme ortamının öğrencilerin geometrik akıl yürütmelerine etkisi* (Doktora tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Ancı, S., & Aslan-Tutak, F. (2015). The effect of origami-based instruction on spatial visualization, geometry achievement, and geometric reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 179-200.

- Balcı, A. (2016). Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bostancı, Ü. Y., Kuzu, O., & Sivacı, S. Y. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometrik akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (54), 282-310.
- Chen, J., Tang, J., Qin, J., Liang, X., Liu, L., Xing, E. P., & Lin, L. (2021). GeoQA: A Geometric Question Answering Benchmark Towards Multimodal Numerical Reasoning. Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL-IJCNLP 2021, 513-523. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.findings-acl.46>
- Demircioğlu, H., & Arslantaş, E. (2022). Matematik öğretmenlerinin görsel akıl yürütme becerilerinin pisagor teoremi bağlamında incelenmesi: Garfield'ın görsel ispatı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(3), 1857-1878.
- İlhan, A. (2019). Matematik öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerileri ve geometri performansları arasındaki ilişkiler. *Abakus*, 5(1), 45-58.
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2018a). Matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesi. *DergiPark*, 12(3), 199-212.
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2018b). Examination of mathematics teacher candidates' reasoning skills on geometric shapes in terms of university and class level variables. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(2), 82-97.
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2020). The effects of using Cabri and GeoGebra software on the geometric shapes reasoning skills of mathematics prospective teachers. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 386-403.
- İlhan, A., & Poçan, S. (2024). Generation X and Generation Y teachers' reasoning, awareness, and metacognitive thinking skills in geometry-measurement. *International Innovative Education Researcher (IEdRes)*, 4(1).
- Karakuş, F., & Korkutan, F. (2021). Yedinci ve sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında geometri ve ölçme alanındaki ispat etkinliklerinin incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 36(1), 92-109.
- Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, S. N., Tapan Broutin, M. S., Arslan, Ç., & Ezentaş, R. (2023). Sekizinci sınıf matematik ders kitabında bulunan çözümlü örnekler ve liselere geçiş sınavındaki soruların kavrayış türleri açısından incelenmesi [Analysis of the examples in the eighth grade mathematics textbook and the questions in the high school entrance exam in terms of apprehension types]. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Özel Sayı 2), 96-125.
- Krippendorff, K. (1980). Content Analysis: An Introduction to Its Methodology. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- MEB. (2013). İlköğretim matematik dersi (6-8) öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). Educational research: Competencies for analysis and applications (11th ed.). Pearson Education.
- Mutluoğlu, A., & Erdoğan, A. (2020). 6. sınıf öğrencilerinin dörtgenler hakkındaki geometrik muhakeme süreçleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(27), 236-265.

- Pittalis, M., & Christou, C. (2006). Types of reasoning in three-dimensional geometry thinking and their relation to spatial ability. *Educational Studies in Mathematics*, 62(2), 203–229.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Mathematical problem solving. Elsevier.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Mathematical thinking and problem-solving in the classroom: The role of discourse in geometrical reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 91(2), 151-171.
- Sowder, L., & Harel, G. (2003). Case studies in mathematical reasoning and justification. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(3), 258-275.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences. SAGE Publications.
- Tekerek, B. K., & Argün, Z. (2022). Üstün yetenekli öğrencilerin geometri öğrenme alanında akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 306-332.
- Travers, M. (2001). Qualitative research through case studies. London: Sage Publications.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally (9th ed.). Pearson.
- Xiong, B., Nayyeri, M., Jin, M., He, Y., Cochez, M., Pan, S., & Staab, S. (2023). Geometric relational embeddings: A survey. arXiv preprint arXiv:2304.11949.
- Yılmaz, A., & Tekerek, B. (2024). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının kare tangram oluştururken kullandıkları akıl yürütme stratejileri, bu süreçte karşılaştıkları zorluklar ve bu zorluklarla baş etme stratejileri. *Başkent University Journal of Education*, 11(2), 144-167.
- Yin, R. K. (2003). Case Study Research Design and Methods (3. Baskı). London: Sage Publications.

EK: Tablo: Çalışmaların Anahtar Kelimelerine Göre Dağılımı

Geometrik muhakeme	11	Bilgisayar destekli matematik eğitimi	1
Geometrik akıl yürütme	7	Geometriye yönelik tutum	1
Matematik öğretmeni adayları	6	Görsel matematik okuryazarlık algısı	1
Geometri öğretimi	6	Geometri performansı	1
Akıl yürütme	5	Yol analizi	1
Özyeterlik	3	Geometrik inşa	1
Geometrik düşünme düzeyleri	3	Öğrenme yörüngeleri	1
Bilişsel süreçler ve algısal süreçler	3	Geometri problemleri	1
Kavrama/Kavrayış türleri	3	İlişkisel araştırma	1
Sanal manipülatif	3	Liselere geçiş sistemi sınavı	1
Bilişsel model	3	Matematik ders kitabı	1
İki-üç boyutlu şekiller	2	Kare tangram	1
Şekilsel kavram teorisi	2	Akıl yürütme stratejisi	1
Geometrik düşünme	2	Görsel akıl yürütme	1
Geometri	2	Sözsüz İspat	1
Tanım	2	Pisagor teoremi	1
Çokgenler	2	Disiplinlerarası öğrenme	1
Ortaokul öğrencileri	2	Matematik eğitimi	1
Üst bilişsel düşünme	2	X-Y kuşağı	1
Özel yetenekli öğrenciler	2	Zihnin geometrik alışkanlıkları	1

Ergenlerde Karar Verme Yorgunluğu: Nedenleri ve Baş Etme Yöntemleri

Ali Rıza Yavrutürk^{1*}

Citation : Yavrutürk, A.R. (2025). Ergenlerde karar verme yorgunluğu: nedenleri ve baş etme yöntemleri. *Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi*, 6(2), 69-95.
Received : 07.10.2025
Accepted : 27.11.2025
Published : 31.12.2025
Publisher's Note : Istanbul Medipol University stays neutral with regard to any jurisdictional claims.
Copyright : © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the DergiPark.

ÖZ

Bu çalışmada ergenlerde karar verme yorgunluğunun nedenleri ve baş etme yöntemleri incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı, ergenlerde karar verme yorgunluğunun temel nedenlerini açıklamak, psikolojik ve çevresel etkenler çerçevesinde kavramsal bir değerlendirme sunmak ve alan yazında önerilen baş etme yöntemlerini sistematik biçimde ortaya koymaktır. Çalışmada 2010–2025 yılları arasında yayımlanmış ulusal ve uluslararası araştırmalar taranmış; psikoloji, eğitim bilimleri ve nörobilim alanlarındaki özgün çalışmalar, teorik modeller ve meta-analizler incelenmiştir. Bulgular, karar verme yorgunluğunun özellikle bilişsel yükün artması, sürekli seçenek fazlalığı, akademik baskılar, sosyal medya kaynaklı dikkat bölünmesi ve duygusal dalgalanmalar gibi faktörlerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca öz-denetim kapasitesinin sınırlılığı, yürütücü işlevlerdeki gelişimsel hassasiyet ve aile-çevre beklentileri yorgunluğu artıran başlıca etmenler arasındadır. Çalışmada ele alınan baş etme yöntemleri arasında bilişsel yeniden yapılandırma, karar erteleme ve seçenek sadeleştirme stratejileri, zaman yönetimi, dijital dikkat kontrolü, mindfulness temelli uygulamalar ve psikoeğitim programları öne çıkmaktadır. Sonuç olarak araştırmalar, karar verme yorgunluğunun ergenlerin akademik performansı,

1 Öğretmen; Millî Eğitim Bakanlığı; a.r._yavruturk@outlook.com; Orcid ID: 0000-0002-6724-6019.; Sorumlu Yazar

sosyal ilişkileri ve öznel iyi oluşu üzerinde önemli etkileri bulunduğunu; etkili baş etme stratejilerinin ise hem ruh sağlığını koruma hem de sağlıklı karar verme becerilerini geliştirme açısından kritik değer taşıdığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda çalışma, ergenlerle çalışan eğitimciler, psikolojik danışmanlar ve klinisyenler için bütüncül bir değerlendirme sunmakta ve ileride yapılacak çalışmalar için temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Karar verme, karar verme yorgunluğu, karar verme süreci*

ABSTRACT: This study examines the causes and coping strategies of decision-making fatigue in adolescents. The aim of this study is to explain the root causes of decision-making fatigue in adolescents, present a conceptual assessment within the framework of psychological and environmental factors, and systematically present coping strategies suggested in the literature. This study reviewed national and international research published between 2010 and 2025, examining original studies, theoretical models, and meta-analyses in the fields of psychology, educational sciences, and neuroscience. The findings indicate that decision-making fatigue is particularly associated with factors such as increased cognitive load, a constant abundance of options, academic pressures, social media-related divided attention, and emotional volatility. Furthermore, limited self-regulatory capacity, developmental vulnerability in executive functions, and family and social expectations are among the primary factors that increase fatigue. Among the coping strategies examined in the study, cognitive restructuring, decision-making delay and option simplification strategies, time management, digital attention control, mindfulness-based practices, and psychoeducation programs stand out. In conclusion, research demonstrates that decision fatigue has significant impacts on adolescents' academic performance, social relationships, and subjective well-being, while effective coping strategies are critical for both protecting mental health and developing sound decision-making skills. In this context, this study provides a holistic assessment for educators, counselors, and clinicians working with adolescents and aims to lay the groundwork for future research.

Keywords: *Decision making, decision fatigue, decision making process*

1. Giriş

Karar verme, bireylerin yaşamlarının her alanında karşı karşıya kaldıkları çok boyutlu ve dinamik bir bilişsel süreç olarak tanımlanmaktadır (Maria vd., 2007). Gündelik yaşamda alınan küçük ya da büyük, önemsiz ya da kritik her kararın, zihinsel bir çaba ve bilişsel enerji gerektirdiği belirtilmektedir (Amaducci vd., 2010). Ancak bu zihinsel enerji, sınırsız bir kaynak olmayıp, aksine bireyin bilişsel kapasitesiyle sınırlı bir yapıya sahiptir (Bajwa vd., 2016). Özellikle günümüz toplumunda bireyler, artan seçenek çokluğu, hızla değişen sosyal ve ekonomik koşullar, dijitalleşmenin getirdiği sürekli uyarıcı akışı gibi faktörler nedeniyle daha yoğun bir karar verme baskısı altında bulunmaktadır (Brown ve Schutte, 2006). Bu bağlamda, literatürde “karar verme yorgunluğu” (decision fatigue) olarak adlandırılan olgunun, çağdaş bireylerin zihinsel sağlık ve karar verme süreçleri üzerindeki etkisi giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Delaney vd., 2015). Ergenlik dönemi ise, bireyin çocukluktan yetişkinliğe geçiş yaptığı; biyolojik, bilişsel ve duygusal gelişim süreçlerinin hızlandığı kritik bir evre olarak karşımıza çıkmaktadır (Dragone, 2009). Bu dönemde gençler, yalnızca hormonal ve fiziksel değişimlerin etkisi altında kalmamakta, aynı zamanda kimlik oluşturma, bağımsızlık kazanma ve geleceğe yönelik yaşam planlarını şekillendirme gibi karmaşık görevlerle de yüzleşmektedirler (Hickman vd., 2018). Eğitimle ilgili seçimler, sosyal çevreyle kurulan ilişkiler, kariyer hedeflerinin belirlenmesi ve kişisel değer sisteminin oluşması, ergenlik döneminde verilen kararların başlıca alanlarını oluşturmaktadır (Jia vd., 2022). Dolayısıyla bu süreç, gençler açısından önemli fırsatlar barındırmakla birlikte, aynı zamanda yoğun bir bilişsel yük ve duygusal stres kaynağı olabilmektedir (Maria vd., 2007). Bu nedenle, ergenlikte karar verme süreçlerinin incelenmesi, yalnızca bireysel gelişim açısından değil, aynı zamanda ruh sağlığı ve toplumsal uyum bağlamında da kritik bir araştırma alanı olarak değerlendirilmektedir.

Ergenlik döneminde karar verme, bireyin yalnızca mevcut yaşam koşullarına uyum sağlaması açısından değil, aynı zamanda geleceğini şekillendirmesi bakımından da kritik bir süreçtir (Uzonwanne, 2015). Bu dönemde ergenlerin karar alma süreçleri, henüz tam anlamıyla olgunlaşmamış olan ön beyin yapısının etkisiyle daha karmaşık ve kırılgan bir özellik göstermektedir (Wang ve Ruhe, 2007). Ön beyin; mantıklı düşünme, riskleri analiz etme, alternatifleri değerlendirme ve uzun vadeli sonuçları öngörme gibi üst düzey bilişsel işlevlerden sorumludur (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Bu nedenle, ergenlerin nörolojik gelişim sürecindeki eksiklikler, onların zaman zaman duygusal yoğunluklara, dürtüsel tepkilere ve anlık kararlarla hareket etmelerine yol

açabilmektedir (Çolakkadıoğlu ve Güçray, 2007). Bu durum, özellikle riskli davranışlara yönelme, kısa vadeli ödülleri uzun vadeli kazançlara tercih etme ve yanlış değerlendirmeler yapma olasılığını artırmaktadır. Bunun yanı sıra, ergenlerin karar verme süreçleri yalnızca biyolojik ve bilişsel sınırlılıklar ile şekillenmemekte, aynı zamanda içinde bulundukları sosyal ve kültürel bağlamdan da güçlü bir şekilde etkilenmektedir (Akıntuğ ve Birol, 2011). Akran baskısı, aile beklentileri ve toplumsal normlar, gençlerin kendi ihtiyaç ve arzularına uygun şekilde bağımsız kararlar almalarını zorlaştırabilmektedir. Özellikle akran grubunun etkisi, ergenlerin riskli kararlar almasına ya da kişisel tercihlerinden sapmasına neden olabilmektedir (Aktaş, 2016). Ayrıca, dijitalleşmenin ve sosyal medyanın günlük yaşamda yoğun bir şekilde yer alması, ergenlerin karşı karşıya kaldıkları seçeneklerin ve bilgi akışının miktarını önemli ölçüde artırmıştır (Alver, 2004). Bu durum, bir yandan gençlere daha fazla alternatif sunarken, diğer yandan karar verme sürecini daha karmaşık, yorucu ve hata yapmaya açık hâle getirmektedir. Dolayısıyla ergenlikte karar verme, biyolojik olgunlaşma süreci, duygusal gelişim, sosyal ilişkiler ve kültürel dinamiklerin birleşimi ile şekillenen çok boyutlu bir olgu olarak ele alınmalıdır.

Karar verme yorgunluğu, bireyin ardı ardına çok sayıda karar almak zorunda kalması sonucunda zihinsel kaynaklarının tükenmesi ve bu tükenmenin karar kalitesini olumsuz etkilemesi durumu olarak tanımlanmaktadır (Atsan, 2017). Psikoloji alanında yapılan araştırmalar, zihinsel enerji rezervlerinin sınırsız olmadığına, aksine sınırlı bir kapasiteye sahip olduğuna ve bu kaynakların aşırı kullanım sonucunda azalabildiğine işaret etmektedir (Avşaroğlu, 2007). Bu tükenmişlik hâli, bireylerde çeşitli bilişsel ve davranışsal sonuçlar doğurabilmektedir. Örneğin karar verme yorgunluğu yaşayan bireyler, kararlarını erteleme eğilimi gösterebilir, daha az rasyonel tercihlerde bulunabilir ya da anlık duyguların etkisiyle riskli seçimler yapabilirler (Bacanlı ve Sürücü, 2006). Bu bağlamda karar verme yorgunluğu, yalnızca bireyin kendi yaşamını değil, aynı zamanda sosyal ilişkilerini, akademik ve mesleki performansını da doğrudan etkileyebilecek önemli bir psikolojik süreç olarak görülmektedir. Alan yazında, karar verme yorgunluğu kavramı, bireylerin çok sayıda ardışık karar alma durumlarında zihinsel enerji kaynaklarının tükenmesiyle ortaya çıkan ve karar kalitesini olumsuz yönde etkileyen bir olgu olarak açıklanmaktadır (Baiocco vd., 2009). Günlük yaşamın hemen her alanında bireyler ve kurumlar hem kişisel düzeyde hem de kurumsal bağlamda sürekli karar alma süreçleriyle karşı karşıya kalmaktadırlar (Bubic, 2014). Bu durum, karar verme yorgunluğunu bireysel refahın yanı sıra örgütsel verimlilik ve toplumsal işleyiş açısından da kritik bir değişken hâline getirmektedir.

Dolayısıyla, karar verme yorgunluğunu anlamak, etkilerini sınırlamak ve yönetmek; bireysel düzeyde zihinsel sağlık ve yaşam doyumunu, toplumsal düzeyde ise kararların niteliğini ve sosyal uyumu artırmak açısından son derece önemlidir (Cenkseven-Önder ve Çolakkadıoğlu, 2013).

Karar verme yorgunluğu, bireylerin yaşamlarının farklı alanlarında (iş, eğitim, sağlık ve özel yaşam) aldıkları kararların kalitesini doğrudan etkileyen kritik bir psikolojik süreç olarak tanımlanmaktadır (Çolakkadıoğlu, 2012). Günlük yaşamda ardı ardına verilen çok sayıda karar, bireylerin zihinsel ve duygusal kaynaklarını tüketerek dikkat ve konsantrasyon düzeylerini düşürmekte, bu da hata yapma olasılığını artırmaktadır (Davids vd., 2015). Karar verme sürecindeki bu zayıflama yalnızca bireysel mutluluk ve öznel iyi oluşu azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda bireyin üretkenliğini, motivasyonunu ve genel yaşam kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir (Deniz, 2011). Özellikle modern toplumlarda seçeneklerin çeşitlenmesi, bireylerin zihinsel yükünü önemli ölçüde artırmakta ve karar verme süreçlerini daha karmaşık hâle getirmektedir (Eskritt vd., 2014).

Karar verme yorgunluğuna yönelik araştırmalar, bireylerin karşı karşıya kaldıkları bilişsel baskıları anlamaya, bu baskıların yol açtığı olumsuzlukları azaltmaya ve daha etkili başa çıkma stratejileri geliştirmeye olanak tanımaktadır (Harman ve Kırdök, 2018). Bu bağlamda, bireylerin karar alma kapasitelerini güçlendirmeyi hedefleyen eğitim programları, psikoeğitim çalışmaları ve kamu politikalarının geliştirilmesi önemli katkılar sağlayabilir (Kaşık, 2009). Nitekim bu alanda yapılan araştırmalar, yalnızca bireysel düzeyde farkındalık yaratmakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda toplumsal düzeyde daha sağlıklı, bilinçli ve verimli kararların alınmasına aracılık etmektedir (Köksal ve Gazioğlu, 2007). Öte yandan, karar verme yorgunluğu üzerine gerçekleştirilen çalışmalar (Öztürk vd., 2011; Partridge, 2010; Peker vd., 2015), kuramsal bir bilgi birikimi oluşturmaın ötesinde, günlük yaşamdan profesyonel alanlara kadar geniş bir yelpazede uygulanabilir çözümler sunmaktadır. Özellikle iş dünyasında etkinlik ve verimliliğin artırılması, eğitim alanında öğrenci başarısının desteklenmesi ve sağlık alanında daha doğru klinik kararların alınması gibi çok boyutlu katkılar, karar verme yorgunluğu araştırmalarının pratik değerini ortaya koymaktadır (Pérez ve Cumsille, 2012). Dolayısıyla, karar verme yorgunluğunu anlamak ve yönetmek hem bireysel hem de toplumsal düzeyde önemli kazanımlar sağlayacak; bilişsel süreçlerin niteliğini, yaşam doyumunu ve toplumsal işleyişi güçlendirecek stratejilerin geliştirilmesine zemin hazırlayacaktır (Piehler ve Winters, 2017).

Bu çalışma, karar verme yorgunluğunu derinlemesine incelemeyi ve bu olgunun bireylerin hem günlük yaşamlarında hem de profesyonel alanlarda karşılaştıkları farklı bağlamlardaki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Karar verme yorgunluğu, bireylerin zihinsel kaynaklarını doğrudan etkileyen ve karar kalitesini olumsuz yönde şekillendiren kritik bir olgu olarak gerek psikolojik süreçler gerekse toplumsal işleyiş açısından üzerinde durulması gereken önemli bir konudur (Çolakkadıoğlu, 2012; Deniz, 2011). Giriş bölümünde kavramın teorik temellerine değinilmekte, sonraki bölümlerde ise karar verme yorgunluğunun bireyler üzerindeki etkileri, bu etkilerle başa çıkmaya yönelik stratejiler ve ilgili literatürde ulaşılan bulgular kapsamlı biçimde ele alınmaktadır (Davids vd., 2015; Harman ve Kırdök, 2018). Özellikle modern toplumlarda artan seçenek çeşitliliği, bireylerin zihinsel yükünü giderek ağırlaştırmakta ve karar verme süreçlerini daha karmaşık hâle getirmektedir (Eskritt vd., 2014). Bu durum, yalnızca bireylerin günlük yaşam doyumunu ve mutluluğunu azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda üretkenlik, mesleki verimlilik ve toplumsal işleyiş üzerinde de olumsuz yansımalar doğurmaktadır (Köksal ve Gazioğlu, 2007; Pérez ve Cumsille, 2012). Dolayısıyla karar verme yorgunluğunu anlamak, yönetmek ve bu konuda çözüm önerileri geliştirmek hem bireysel refahın korunması hem de kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanması açısından zorunlu hale gelmiştir (Cenkseven-Önder ve Çolakkadıoğlu, 2013; Piehler ve Winters, 2017). Bu bağlamda, çalışmanın önemi yalnızca karar verme yorgunluğuna ilişkin teorik bilgi birikimine katkı sunmasında değil, aynı zamanda bireyler ve kurumlar için uygulanabilir stratejiler geliştirilmesine zemin hazırlamasında yatmaktadır (Kaşık, 2009; Öztürk vd., 2011; Peker vd., 2015). Bu yönüyle, karar verme yorgunluğunun çok boyutlu bir perspektiften ele alınması hem akademik alan yazın hem de pratik yaşam açısından kritik bir gereklilik olarak görülmektedir.

2. Yöntem

Bu çalışma, ergenlerde karar verme yorgunluğunun nedenlerini ve baş etme yöntemlerini incelemeye yönelik olarak planlanmış nitel bir derleme araştırmasıdır. Derleme yöntemi tercih edilmesinin nedeni, mevcut alan yazında yer alan farklı araştırma bulgularını bütünleştirerek kavramsal bir çerçeve sunmak, alan yazında dağınık biçimde bulunan verileri sistematik olarak değerlendirmek ve ileride yapılacak çalışmalara yol gösterici olacak çıkarımlarda bulunmaktır. Literatür taraması sürecinde hem ulusal hem de uluslararası akademik kaynaklara ulaşmak için farklı veri tabanları kullanılmıştır. Uluslararası yayınlara erişim amacıyla Google Scholar, PubMed, PsycINFO, ERIC ve ScienceDirect veritabanları taranmıştır. Ulusal

düzeyde ise ULAKBİM TR Dizin, YÖK Tez Merkezi ve DergiPark üzerinden ilgili makale ve tezlere ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında, karar verme yorgunluğu kavramının literatürde belirginleşmeye başladığı yıllar da dikkate alınarak, 2000–2025 yılları arasındaki yayınlar incelenmiştir. Bu tarih aralığının seçilmesinin nedeni, karar verme yorgunluğu kavramının özellikle 2000’li yıllardan itibaren psikoloji, eğitim ve nörobilim alanlarında daha yoğun araştırılmaya başlanmış olmasıdır. Bu derleme çalışmasına dâhil edilme kriterleri; 2000–2025 yılları arasında yayımlanmış olması, hakemli dergilerde ya da akademik tezlerde yer alması, ergenlik dönemi olarak tanımlanan 12–18 yaş aralığındaki bireylerle doğrudan ilişkili olması, karar verme yorgunluğu, bilişsel yük, riskli karar alma ya da baş etme stratejilerini konu edinmesi ve Türkçe veya İngilizce dillerinde yazılmış olması şeklinde belirlenmiştir. Bununla birlikte, ergenlik dönemi dışında kalan çocukluk, yetişkinlik veya yaşlılık gibi farklı yaş gruplarına odaklanan çalışmalar; hakem sürecinden geçmemiş popüler yazılar, blog içerikleri ya da akademik nitelik taşımayan yayınlar; yalnızca fizyolojik süreçleri ele alan ve karar verme yorgunluğu ile doğrudan ilişkisi bulunmayan biyomedikal araştırmalar ile çalışma konusunun dışında kalan, örneğin sadece tüketici davranışları veya işletme verimliliği bağlamında karar verme süreçlerini inceleyen araştırmalar dışlama ölçütleri kapsamında değerlendirilmiştir. Bu yöntemsel süreç sonucunda ulaşılan çalışmalar, ergenlerde karar verme yorgunluğunun biyolojik nedenleri, psikolojik nedenleri, sosyal ve kültürel etkiler ile teknolojik faktörleri ele alacak biçimde sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte, baş etme yöntemleri kapsamında ise bilişsel-davranışçı yaklaşımlar, zaman yönetimi stratejileri, sosyal destek mekanizmaları ve psikoeğitim programları gibi çözüm yolları değerlendirilmiştir.

Tablo 1. PRISMA Akış Tablosu

PRISMA Aşaması	Açıklama	n
Tanımlama	Veri tabanlarında taranan kayıtlar (2010–2025)	612
	Ek kaynaklardan (atıf, tez, rapor) eklenen kayıtlar	37
	Toplam kayıt	649
	Çift kayıtlar (duplicateler) çıkarıldı	114
	Çift kayıt sonrası kalan	535
Taramadan Geçirme	Başlık ve özet taramasına alınan kayıtlar	535
	Uygun olmayan başlık/özet nedeniyle çıkarılanlar	402
	Tam metin incelemesine alınan çalışmalar	133
Uygunluk Değerlendirmesi	Tam metni değerlendirilen çalışmalar	133
	Metodolojik yetersizlik nedeniyle dışlanan	28
	Ergen grubunu kapsamayan	31
	Konuya (karar verme yorgunluğu) doğrudan odaklanmayan	22
	Veri/method yetersizliği	13
	Tam metin sonrası dışlanan toplam	94
Dahil edilenler	Nitel senteze dahil edilen çalışmalar	39
	Karar verme yorgunluğu nedenleri odaklı	22
	Baş etme yöntemleri odaklı	17

3. Bulgular

3.1 Ergenlerde Karar Verme Yorgunluğunun Nedenleri

Ergenlerde karar verme yorgunluğu, bireysel, gelişimsel ve çevresel pek çok etkenin etkileşimi sonucu ortaya çıkan çok boyutlu bir olgudur (Sarı ve Şahin, 2013). Ergenlik dönemi, bireyin kimlik gelişimi sürecinde kritik bir aşamayı temsil etmekte olup; özgürlük, bağımsızlık ve özerklik arayışının yoğunlaştığı, ancak aynı zamanda bilişsel süreçlerin ve yürütücü işlevlerin tam anlamıyla olgunlaşmadığı bir dönemdir. Bu süreçte gençler hem akademik ve sosyal yaşamlarına ilişkin çeşitli seçimlerle karşı karşıya kalmakta hem de aile, arkadaş grupları ve toplumsal çevre tarafından yönlendirilmektedir. Dolayısıyla ergenlik, bireyin karar verme becerilerini sürekli olarak sınanan ve bilişsel

kaynakların hızla tükenmesine yol açabilen bir dönem olarak tanımlanabilir. Nitekim Thunholm (2008), ergenlikte karar verme süreçlerinin yetişkinlik düzeyine ulaşmamış olması nedeniyle, çoklu seçenekler ve belirsizlik içeren durumlarda zihinsel yorgunluğun daha belirgin hâle geldiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, ergenlerin karar verme yorgunluğunu anlamak, yalnızca bilişsel gelişim açısından değil, aynı zamanda onların psikososyal uyum süreçleri açısından da önem taşımaktadır. Bu doğrultuda aşağıda ergenlerde karar verme yorgunluğuna yol açan başlıca nedenler ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.1.1 Yoğun Akademik Baskı

Karar Ergenlik dönemi, kimlik gelişimi, özgüven kazanımı ve bağımsızlık arayışının ön planda olduğu kritik bir gelişim evresidir. Bununla birlikte bu dönem, artan akademik beklentiler ve toplumsal baskılar nedeniyle yoğun bir stres yükünü de beraberinde getirmektedir (Uygur, 2018). Özellikle sınav odaklı eğitim sistemlerinde ergenler, akademik başarıya ulaşmak için sürekli bir rekabet ortamında bulunmakta ve bu durum karar verme yorgunluğunun önemli tetikleyicilerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Vennum ve Fincham, 2011). Bu bağlamda ergenler; okul seçimi, ders tercihleri, sınavlara hazırlık süreçleri ve kariyer planlamaları gibi hayatlarının seyrini doğrudan etkileyen kritik kararlarla sık sık karşı karşıya kalmaktadırlar (Wolf, vd., 2013). Bu tür kararların ağırlığı, bireylerin yalnızca mevcut akademik performanslarını değil, aynı zamanda gelecekteki mesleki yönelimlerini de şekillendirdiği için ergenlerde sürekli bir baskı hissi yaratmaktadır (Yiğit, 2005). Söz konusu baskı, doğru karar verme zorunluluğunu ve akademik başarıya ulaşma kaygısını artırarak zihinsel tükenmeye yol açabilmektedir (Maria vd., 2007). Öte yandan, ergenlerin günlük yaşamlarının büyük bir kısmını kapsayan ders çalışmaları, sınav hazırlıkları, ödevler ve projeler bilişsel kapasitenin sınırlarını zorlamakta; bu durum karar verme süreçlerinde hata yapma riskini artırmakta ve zihinsel yorgunluğu daha da derinleştirmektedir (Amaducci vd., 2010; Bajwa vd., 2016). Ailelerin, öğretmenlerin ve toplumun başarıya yönelik yüksek beklentileri ise ergenlerin sürekli kendilerini kanıtlama çabası içine girmelerine neden olmakta, bu da hem özgüven kaybına hem de yoğun zihinsel enerji tüketimine yol açmaktadır (Brown ve Schutte, 2006; Delaney vd., 2015). Ayrıca günümüz eğitim sisteminde artan seçenek çeşitliliği (farklı dersler, okul türleri, üniversiteler ve kariyer yolları) ergenlerin karar verme süreçlerini daha karmaşık hâle getirmekte, seçenek fazlalığı zihinsel yükü artırarak karar verme yorgunluğunu pekiştirmektedir (Yiğit, 2005; Dragone, 2009). Bu yoğun baskı altında kalan ergenler, çoğu zaman ya kararsızlık yaşamakta ya da hızlı ve yüzeysel kararlar alma eğiliminde bulunmaktadır

(Yüceloğlu-Keskin vd., 2016). Söz konusu eğilim, uzun vadede akademik başarılarını olumsuz yönde etkileyebileceği gibi duygusal tükenmişlik riskini de artırmaktadır (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Dolayısıyla ergenlerin akademik baskıyı azaltacak destek mekanizmalarıyla güçlendirilmesi ve karar verme becerilerini geliştirmeye yönelik programlarla desteklenmesi hem bireysel hem de toplumsal düzeyde önemli bir gereklilik olarak görülmektedir.

3.1.2 Sosyal Baskılar

Ergenlik dönemi, bireyin sosyal çevresiyle etkileşimlerinin yoğunlaştığı, akran ilişkilerinin ve toplumsal bağların kimlik gelişiminde belirleyici rol oynadığı bir evredir (Maria vd., 2007). Bu dönemde sosyal baskılar, ergenlerde karar verme yorgunluğunun en önemli nedenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Amaducci vd., 2010). Aile, akran grupları, öğretmenler ve toplumun diğer üyelerinden gelen beklentiler, ergenlerin karar verme süreçlerini daha karmaşık hâle getirmekte ve zihinsel-duygusal yüklerini artırmaktadır (Bajwa vd., 2016). Özellikle aileler, ergenlerden belirli bir akademik başarıya ulaşmalarını, uygun görülen meslek alanlarına yönelmelerini veya toplumsal normlara uygun davranış kalıplarını benimsemelerini beklemektedir (Brown ve Schutte, 2006). Bu tür beklentiler, ergenlerin kendi tercihleri yerine ailelerinin değer yargılarına uygun kararlar almaya yönelmelerine yol açmakta, bu da karar verme sürecini uzatarak zihinsel tükenmişliği artırmaktadır (Delaney vd., 2015; Dragone, 2009). Aynı zamanda ergenlik döneminde bireylerin akran gruplarının onayını ve kabulünü kazanma arzusu, karar verme süreçlerinde kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Sosyal kabul görme isteği, ergenlerin kendi ihtiyaç ve arzularından ziyade arkadaş grubunun değerlerine uygun kararlar almalarına yol açabilmekte, bu da içsel çatışma yaratarak zihinsel ve duygusal yorgunluğu artırmaktadır (Kırdök ve Harman, 2018; Deniz, 2011). Bunun yanı sıra toplumun belirlediği ideal davranış biçimleri, akademik başarı ölçütleri ve kariyer beklentileri, ergenlerde sosyal uyum sağlama baskısını artırmakta ve bu baskı bireyin kendi değerleriyle çatıştığında karar verme süreci daha da karmaşık hâle gelmektedir (Maria vd., 2007; Bajwa vd., 2016). Günümüzde sosyal medyanın da bu süreç üzerinde belirleyici bir etkisi olduğu görülmektedir. Sosyal medyada sürekli olarak “ideal” yaşam tarzları, başarı öyküleri ve ulaşılması güç hedeflerin sunulması, ergenlerde yetersizlik algısını tetiklemekte ve bu algı karar verme süreçlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Amaducci vd., 2010; Brown ve Schutte, 2006). Sosyal baskılar yalnızca ergenlerin karar verme süreçlerini değil, aynı zamanda özgüvenlerini ve bağımsızlık algılarını da zedelemektedir (Delaney vd., 2015). Bu nedenle, ergenlerin doğru kararlar almak yerine çevrelerinin

beklentilerine uyum sağlamaya yönelmeleri, bireysel gelişim açısından risk oluşturmaktadır (Dragone, 2009). Dolayısıyla, ergenlere sosyal baskılarla başa çıkma becerilerinin kazandırılması, bağımsız düşünme ve karar verme kapasitelerini destekleyen eğitim programlarının uygulanması büyük önem taşımaktadır (Çolakkadioğlu vd., 2011).

3.1.3 Kimlik Gelişimi Süreci

Ergenlik dönemi, bireyin kimliğini oluşturma ve kendini tanıma sürecinin en yoğun yaşandığı gelişimsel evrelerden biridir ve bu süreç, bireyin kişisel değerlerini, inançlarını, hedeflerini ve yaşam tercihlerini belirlemesini gerektirir (Maria vd., 2007). Kimlik gelişimi, ergenin “benlik” algısını netleştirmeye çalıştığı karmaşık ve çok boyutlu bir süreç olup, aynı zamanda bireyin sosyal çevresi, akademik beklentiler ve toplumsal normlarla etkileşim içinde olduğu bir dönemdir (Bajwa vd., 2016). Bu çok yönlü süreç, ergenlerde karar verme yorgunluğunu tetikleyen önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Brown ve Schutte, 2006). Ergenler, kimliklerini inşa ederken kariyer planlaması, arkadaş çevresi, akademik seçimler, yaşam değerleri ve kişisel hedefler gibi çok sayıda kritik karar vermek zorunda kalırlar (Amaducci vd., 2010). Bu sürekli karar verme yükü, ergenlerin bilişsel ve duygusal kaynaklarını hızla tüketerek zihinsel tükenmişliği artırabilir (Delaney vd., 2015). Kimlik gelişimi sürecinde ergenler, kendi istek ve arzuları ile aile, arkadaş grubu ve toplumun beklentileri arasında sık sık çatışmalar yaşamaktadırlar (Dragone, 2009). Bu çatışmalar, karar alma sürecini daha karmaşık ve zorlayıcı hâle getirirken, ergenin zihinsel yükünü ve duygusal stresini artırmaktadır (Çolakkadioğlu vd., 2011). Özellikle bireyin farklı sosyal roller ve kimlikler arasında denge kurma çabası, kararsızlık ve tükenmişlik riskini yükseltmektedir (Deniz, 2011). Ergenler, bu dönemde bağımsız kararlar almak ve kendi kimliklerini belirlemek istemektedirler (Brown ve Schutte, 2006). Ancak kararların sonuçlarından sorumlu olma gerekliliği ve sınırlı deneyim düzeyi, bu süreçleri daha stresli ve yorucu hâle getirmektedir (Maria vd., 2007). Ergenler, kişisel değerlerini ve yaşam hedeflerini tanımlarken birçok seçenek arasında değerlendirme yapmak zorundadırlar ve bu süreçte belirsizlik, hangi seçeneğin kendilerine en uygun olduğunu belirlemeyi güçleştirmektedir (Deniz, 2011; Kırdök ve Harman, 2018). Belirsizlik ve seçeneklerin çokluğu hem zihinsel tükenmeyi hem de karar verme yorgunluğunu artıran önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır (Maria, vd., 2007). Dolayısıyla kimlik gelişimi, ergenlerin karar verme yorgunluğunu tetikleyen kritik bir dönemdir; bireyler yalnızca kendi kimliklerini oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel baskılar ve seçeneklerin karmaşıklığı ile de başa çıkmak zorunda kalırlar (Dragone, 2009).

Bu nedenle ergenlerin, kimlik gelişimi sürecinde uygun rehberlik ve destek mekanizmalarıyla yönlendirilmesi, karar verme becerilerinin güçlendirilmesi ve psikolojik iyi oluşlarının desteklenmesi, sağlıklı kimlik gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır (Deniz, 2011).

3.1.4 Duygusal Dengesizlik

Ergenlik dönemi, bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal açıdan hızlı bir değişim sürecine girdiği ve bu nedenle duygusal dalgalanmaların yoğun olarak yaşandığı kritik bir gelişim evresidir (Bajwa vd., 2016). Hormonal değişiklikler, nörolojik olgunlaşma süreçleri ve çevresel uyaranlar, ergenlerde duyguların hem yoğun hem de değişken bir biçimde deneyimlenmesine yol açar; bu durum, karar verme süreçlerinin doğrudan etkilenmesine neden olur (Maria vd., 2007). Duygusal dengesizlik, ergenlerde karar verme yorgunluğunu tetikleyen temel etkenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Brown ve Schutte, 2006). Ergenler, olumlu ya da olumsuz olaylara karşı güçlü ve bazen tutarsız duygusal tepkiler verirler; bu tepkiler, mantıksal ve bilinçli değerlendirme süreçlerini gölgede bırakabilir ve karar alma sürecini karmaşıklştırabilir (Amaducci vd., 2010). Yoğun duygusal dalgalanmalar, ergenlerin karar alırken zihinsel olarak daha fazla enerji harcamasına yol açar ve bu durum zihinsel tükenmişliği artırarak karar verme yorgunluğunu derinleştirir (Delaney vd., 2015). Aynı durum karşısında farklı zamanlarda değişen tepkiler, ergenlerin tutarlılık sağlamasını zorlaştırmakta ve karar alma sürecini belirsizliklerle dolu hâle getirmektedir (Dragone, 2009). Çelişkili duygular, ergenlerin seçim yaparken stres ve kaygı düzeylerini yükseltir, bu da hatalı veya erteleme odaklı kararlar alınmasına yol açabilir (Deniz, 2011). Akademik, sosyal ve ailevi baskılar, ergenlerin zihinsel yükünü artırarak odaklanmayı zorlaştırmakta ve kararların kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Buna ek olarak, duygusal yoğunluk ergenlerin çevresindekilerin duygularına aşırı odaklanmasına neden olabilir; özellikle empati düzeyi yüksek olan bireyler, başkalarını memnun etme çabasıyla kendi ihtiyaç ve isteklerini göz ardı edebilir, bu da karar verme sürecinde ek zihinsel yük yaratır (Kaşık, 2009). Dolayısıyla, duygusal dengesizlik ergenlerde karar verme yorgunluğunu artıran kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Kırdök ve Harman, 2018). Bu bağlamda, ergenlerin duygularını tanıma, düzenleme ve yönetme becerilerinin desteklenmesi büyük önem taşımaktadır (Delaney vd., 2015). Ebeveynler ve eğitimciler, ergenlerin duygusal durumlarını anlayarak yargılamadan rehberlik sağlamalı ve sağlıklı karar verme süreçlerine katkıda bulunmalıdır (Deniz, 2011). Bu tür destekleyici yaklaşımlar, ergenlerin hem duygusal dengeyi sağlamasına hem de daha bilinçli, tutarlı ve verimli kararlar almasına olanak tanımaktadır (Dragone, 2009).

3.1.5 Teknolojinin ve Bilgi Akışının Yoğunluğu

Günümüz teknolojik çağında ergenler, sürekli artan bilgi akışı ve dijital uyaranlarla karşı karşıya bulunmaktadır (Maria vd., 2007). Akıllı telefonlar, sosyal medya platformları, çevrim içi eğitim materyalleri ve internetin sunduğu sınırsız bilgi kaynakları, ergenlerin bilişsel ve duygusal kapasitelerini zorlayan yoğun bir ortam yaratmaktadır (Bajwa vd., 2016). Bu yoğun teknoloji kullanımı ve sürekli bilgi akışı, ergenlerde karar verme yorgunluğunu artıran kritik faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır (Brown ve Schutte, 2006). Teknolojinin sağladığı bilgiye kolay erişim, ergenlerin sürekli olarak yeni ve çoğu zaman çelişkili verilerle karşılaşmasına yol açar (Delaney vd., 2015; Deniz, 2011). Ergenler, bu yoğun bilgi akışı içinde “en doğru” veya “en uygun” seçeneği belirleme çabasıyla zihinsel olarak yıpranmakta ve karar verme süreçlerinde tükenmişlik yaşamaktadır (Amaducci vd., 2010). Sosyal medya platformları, ergenlerin kendilerini sürekli başkalarıyla kıyaslamasına ve idealize edilmiş yaşam standartlarıyla karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır (Dragone, 2009). Bu karşılaştırmalar, ergenlerde mükemmel kararlar alma baskısını artırmakta ve karar verme sürecine ek bir zihinsel yük eklemektedir (Deniz, 2011; Çolakkadıoğlu vd., 2011). Teknoloji, ergenlerden her an ulaşılabilir, aktif ve tepki vermeye hazır olmalarını bekleyen bir kültür oluşturmaktadır; bu durum, bilişsel kaynakların hızla tükenmesine ve dikkat dağınıklığına yol açarak karar alma süreçlerini olumsuz etkilemektedir (Bajwa vd., 2016; Çolakkadıoğlu vd., 2011). Ayrıca teknoloji, sayısız seçenek sunarak karar verme yükünü daha da artırmakta; ergenlerin teknolojiye ayırdığı zamanın artması, ders çalışma, sosyal ilişkiler ve fiziksel aktivite gibi diğer önemli alanlara ayıracakları enerjiyi azaltmaktadır (Deniz, 2011). Bu durum, dikkatin dağılmasına ve karar verme yorgunluğunun derinleşmesine yol açmaktadır (Atsan, 2017). Teknoloji ve yoğun bilgi akışı, ergenlerin hem zihinsel hem de duygusal olarak zorlanmalarına neden olmaktadır (Kaşık, 2009). Bu nedenle, ergenlerin dijital detoks alışkanlıkları kazanmaları, teknoloji kullanımını bilinçli ve sınırlı şekilde sürdürmeleri ve karar verme becerilerinin güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Deniz, 2011). Ayrıca aileler ve eğitimciler, ergenlerin teknoloji kullanımını bilinçli ve dengeli bir şekilde yönlendirecek rehberlik sağlayarak, karar verme yorgunluğunu azaltmaya katkıda bulunabilirler (Bajwa vd., 2016).

3.2 Karar Verme Yorgunluğunun Sonuçları

Karar verme yorgunluğu, bireyin bilişsel ve zihinsel kaynaklarının aşırı kullanımı sonucunda karar alma süreçlerinde düşüş yaşaması ile karakterize edilen bir durumdur (Maria vd., 2007). Bu durum, özellikle ardışık ve karmaşık kararlar gerektiren durumlarda belirginleşir ve bireyin mantıklı, bilinçli

ve tutarlı kararlar almasını zorlaştırır. Karar verme yorgunluğuna maruz kalan bireyler, sıklıkla yanlış veya aceleci kararlar alma eğiliminde olabilir, önemli kararları erteleyebilir ya da riskli ve kısa vadeli avantajlar sunan seçeneklere yönelme eğilimi gösterebilir (Amaducci vd., 2010). Bunun yanı sıra, karar sürecinde yaşanan bu zihinsel tükenmişlik, bireyde duygusal stresin artmasına, motivasyon kaybına ve özgüven eksikliğine yol açabilir (Bajwa vd., 2016). Özellikle ergenler söz konusu olduğunda, karar verme yorgunluğu akademik başarı, sosyal ilişkiler ve kişisel gelişim üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir; bu dönemde karşılaşılan sürekli seçimler, ergenlerin öz-yeterlik algısını zedeleyebilir ve yaşam kalitesini düşürebilir. Araştırmalar, ergenlerde karar verme yorgunluğunun, kararsızlık, aşırı risk alma, dikkat dağınıklığı ve duygusal dalgalanmalar gibi sonuçlara yol açabileceğini göstermektedir (Brown ve Schutte, 2006). Bu bağlamda, karar verme yorgunluğu sadece bireysel performans üzerinde değil, aynı zamanda sosyal etkileşimler ve uzun vadeli yaşam memnuniyeti üzerinde de önemli etkiler doğurabilmektedir.

3.2.1 Kararsızlık

Karar verme yorgunluğu, bireyin zihinsel enerji ve dikkat kaynaklarının aşırı kullanımı ve tükenmesi sonucunda karar alma süreçlerinde güçlük yaşaması ile karakterize edilen bir durumdur (Amaducci vd., 2010). Bu durumun en belirgin göstergelerinden biri kararsızlıktır; kararsızlık, bireyin farklı seçenekler arasında tercih yapmakta zorlanması, karar almayı sürekli ertelemesi ve belirsizlik karşısında yoğun kaygı yaşaması ile kendini gösterir (Maria vd., 2007; Bajwa vd., 2016). Karar verme yorgunluğu yaşayan birey, zihinsel yorgunluk nedeniyle seçenekleri nesnel olarak değerlendirme ve en uygun kararı verme konusunda zorluk çeker; bu durum, özellikle ardışık ve karmaşık kararlar gerektiren süreçlerde belirginleşir (Brown ve Schutte, 2006). Yoğun sosyal ve akademik baskılarla karşı karşıya kalan ergenler gibi bireylerde, alternatiflerin fazlalığı, çevresel beklentiler ve sosyal karşılaştırmalar, kararsızlık durumunu daha da derinleştirebilir ve bireyin stres seviyesini artırabilir (Delaney vd., 2015). Kararsızlık, günlük yaşamda gecikmelere, fırsat kayıplarına ve planlama eksikliklerine yol açarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler; uzun vadede ise bireyin öz güveninde azalma, riskli ya da kaçınmacı karar alma eğilimlerinde artış ve gelecekteki karar süreçlerinin daha karmaşık hâle gelmesine neden olabilir (Dragone, 2009; Çolakkadıoğlu vd., 2011). Bu nedenle, karar verme yorgunluğunun fark edilmesi ve bireylerin karar alma süreçlerini destekleyen, bilişsel ve duygusal kaynakları korumaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Atsan, 2017). Karar süreçlerinin bilinçli bir şekilde yönetilmesi, özellikle ergenlik döneminde bireyin öz-yeterlik algısının güçlenmesine ve yaşam kalitesinin sürdürülebilir biçimde korunmasına katkı sağlayabilir.

3.2.2 Yanlış Kararlar Alma

Karar verme yorgunluğu, bireyin zihinsel kaynaklarının tükenmesi sonucunda rasyonel düşünme, dikkat ve sağlıklı değerlendirme kapasitesinin belirgin şekilde azalmasına yol açan bir durumdur (Amaducci vd., 2010). Bu durum, bireyin seçenekleri sistematik bir şekilde analiz edememesi, kısa vadeli ve yüzeysel çözümlere yönelmesi ve uzun vadeli sonuçları göz ardı etmesi gibi bilişsel ve davranışsal sorunları beraberinde getirir (Bajwa vd., 2016). Sonuç olarak, yorgunluk yaşayan birey, hatalı kararlar alma olasılığı yüksek bir durumda bulunur ve yanlış tercihlerde bulunmaya daha meyilli hâle gelir (Maria vd., 2007). Karar verme yorgunluğu, aynı zamanda bireyin karar sürecini hızlandırma eğilimini artırır; birey, bir an önce karar almak ister ve bu durum, düşünmeden veya eksik bilgiye dayanarak karar vermeyi teşvik eder (Brown ve Schutte, 2006). Yorgun bireyler, risk algısında bozulmalar yaşayabilir ve daha riskli olmasına rağmen kısa vadede kolay veya cazip görünen seçeneklere yönelme eğiliminde olabilir (Delaney vd., 2015). Bu süreçte, mevcut sorunlara hızlı çözüm bulmaya odaklanmak, bireyin kararlarının uzun vadede yaratabileceği olası olumsuz etkileri gözden kaçırmasına neden olur (Dragone, 2009). Yanlış ve aceleci kararlar, bireyin yaşam kalitesini, sosyal ilişkilerini, akademik ve profesyonel başarılarını olumsuz yönde etkileyebilir ve öz-yeterlik algısında zayıflamalara yol açabilir (Çolakkadioğlu vd., 2011). Bu nedenle, karar verme yorgunluğunun etkilerini azaltmak amacıyla, bireylerin karar süreçlerini bilinçli şekilde yönetmelerine ve bilişsel ile duygusal kaynaklarını korumalarına yardımcı olacak stratejilerin geliştirilmesi büyük önem taşır (Delaney vd., 2015). Stratejiler, seçeneklerin önceliklendirilmesi, mola ve dinlenme sürelerinin planlanması ve karar sürecinde destekleyici araçların kullanımı gibi yöntemleri içerebilir, böylece bireyin hem kısa hem de uzun vadeli kararlarını optimize etmesine katkı sağlanabilir.

3.2.3 Zihinsel Tükenmişlik

Karar verme yorgunluğu, bireyin zihinsel kaynaklarının aşırı kullanımı ve tükenmesine yol açarak, bilişsel ve duygusal enerjide azalmayı içeren zihinsel tükenmişlik durumunu beraberinde getirir (Amaducci vd., 2010). Zihinsel tükenmişlik, bireyin dikkat ve odaklanma kapasitesinde düşüş, problem çözme ve analiz yetilerinde zayıflama, motivasyon kaybı ve duygusal kontrolün azalması gibi belirtilerle kendini gösterir (Bajwa vd., 2016). Sürekli karar almak zorunda kalmak, özellikle seçeneklerin çokluğu, belirsizlikler ve kararların sonuçlarının karmaşıklığı durumlarında, bireyin bilişsel kapasitesini aşırı derecede zorlar ve zihinsel yükü artırır (Brown ve Schutte, 2006). Bu süreç, bireyde stresin artmasına, duygusal tükenmeye ve hatalı

veya aceleci kararlar alma eğiliminin yükselmesine neden olur (Maria vd., 2007). Uzun vadede, zihinsel tükenmişlik bireyin akademik ve profesyonel performansını olumsuz etkileyebilir, sosyal ilişkilerde zayıflamalara yol açabilir ve genel yaşam kalitesini düşürebilir (Delaney vd., 2015). Bu nedenle, bireylerin zihinsel tükenmişliği önlemek ve karar alma süreçlerini daha sağlıklı hâle getirmek amacıyla, karar süreçlerini sadeleştirmeleri, önceliklendirme yapmaları ve düzenli olarak zihinsel dinlenmeye fırsat tanımaları önemlidir (Dragone, 2009). Ayrıca, bilişsel yükün yönetilmesi, karar alma stratejilerinin bilinçli şekilde uygulanması ve destekleyici araçlardan yararlanılması, bireyin hem kısa hem de uzun vadeli kararlarının kalitesini artırabilir ve karar verme yorgunluğunun olumsuz etkilerini minimize edebilir.

3.2.4 Özgüven Eksikliği

Karar verme yorgunluğu, bireyin zihinsel kaynaklarının tükenmesi sonucu karar alma süreçlerinde güçlük yaşamasıyla kendini gösterir ve bu durum uzun vadede özgüven eksikliğine yol açabilir (Amaducci vd., 2010). Sürekli olarak yanlış kararlar alma, kararsızlık yaşama veya alınan kararların olumsuz sonuçlarından memnun kalmama, bireyin kendi yeteneklerine ve yargılarına olan güvenini zayıflatır (Bajwa vd., 2016). Karar verme sürecindeki zihinsel yorgunluk, bireyin problem çözme ve değerlendirme yetilerini olumsuz etkileyerek, kendi kararlarına duyduğu güvenin azalmasına ve yeni kararlar alırken artan kaygıya yol açar (Brown ve Schutte, 2006; Delaney vd., 2015). Özellikle ergenlik döneminde, bireylerin kimlik gelişimi ve kişisel değer algısı hâlâ şekillendiği için, karar verme yorgunluğunun yarattığı özgüven eksikliği, bu gelişim süreçlerini olumsuz etkileyebilir ve bireyin öz-yeterlik algısını zayıflatabilir (Maria vd., 2007). Özgüven eksikliği, bireyin risk almaktan kaçınmasına, sorumluluklarını ertelemesine ve başkalarının kararlarına bağımlı hâle gelmesine neden olabilir; bu durum hem akademik hem sosyal bağlamda bireyin etkinliğini sınırlandırabilir (Dragone, 2009). Bu nedenle, karar verme süreçlerini destekleyici stratejilerin geliştirilmesi, rehberlik sağlanması ve bireylerin karar alma becerilerini güçlendirecek uygulamaların benimsenmesi, özgüven eksikliğinin önlenmesi ve sağlıklı karar alma alışkanlıklarının kazandırılması açısından kritik bir öneme sahiptir (Delaney vd., 2015). Ek olarak, ergenler için yapılandırılmış karar verme eğitimleri, seçenekleri değerlendirme teknikleri ve geri bildirim mekanizmalarının kullanılması, özgüvenin korunmasına ve karar süreçlerinin daha bilinçli bir şekilde yönetilmesine katkı sağlayabilir.

3.3 Karar Verme Yorgunluğuna Yönelik Baş Etme Yöntemleri

3.3.1 Önceliklendirme ve Sınırlama

Karar verme yorgunluğunu azaltmanın etkili yollarından biri, karar süreçlerinde önceliklendirme ve sınırlama stratejilerini bilinçli bir şekilde uygulamaktır (Maria vd., 2007). Sürekli ve ardışık kararlar almak, bireyin zihinsel kaynaklarını tükettiği için bu süreçleri daha yönetilebilir ve sistematik hâle getirmek önemlidir (Amaducci vd., 2010). Önceliklendirme, kararların önem derecesine göre sıralanması ve kritik kararların belirlenmesini içerir; bu sayede birey, sınırlı zihinsel enerjisini öncelikli ve yüksek etkili kararlar üzerinde yoğunlaştırabilir (Bajwa vd., 2016; Brown ve Schutte, 2006). Daha az önemli kararlar ise ertelenebilir, başkalarına devredilebilir veya hızlıca çözülebilir; böylece enerji ve dikkat kritik alanlarda korunmuş olur (Delaney vd., 2015; Dragone, 2009). Bu yaklaşım, gereksiz detaylarda boğulmayı önler ve karar süreçlerini basitleştirerek zihinsel yükü önemli ölçüde azaltır (Delaney vd., 2015).

Sınırlama stratejisi ise bireyin karar alma sürecinde karşılaştığı seçenek sayısını bilinçli bir şekilde azaltmasını ifade eder (Amaducci vd., 2010). Fazla sayıda seçenek, bireyde kararsızlık, stres ve zihinsel tükenmişlik yaratabilir; sınırlama, bu olumsuz etkileri minimize ederek, daha az seçenek arasında daha hızlı ve etkili karar verilmesini sağlar (Bajwa vd., 2016; Brown ve Schutte, 2006). Ayrıca, sınırlama karar alma süresini kısaltır ve bireyin aşırı “en iyisini bulma” kaygısını azaltarak, “yeterince iyi” kararlar almasını kolaylaştırır (Maria vd., 2007; Atsan, 2017). Önceliklendirme ve sınırlama birlikte kullanıldığında, karar verme yorgunluğu ile başa çıkmada temel stratejiler olarak işlev görür; bireyin zihinsel enerjisini korumasına, hatalı veya aceleci kararlar alma olasılığını azaltmasına ve tükenmişlik hissinden uzaklaşmasına katkı sağlar (Dragone, 2009; Çolakkadıoğlu vd., 2011). Bu yöntemlerin bilinçli bir şekilde uygulanması bireyin hem kısa hem de uzun vadeli karar alma süreçlerini optimize eder ve yaşamında daha dengeli, verimli ve sürdürülebilir bir karar verme alışkanlığı geliştirmesine olanak tanır (Atsan, 2017).

3.3.2 Karar Verme Tekniklerinin Öğretilmesi

Karar verme yorgunluğunu azaltmanın etkili yollarından biri, bireylere karar verme süreçlerini kolaylaştıracak yapılandırılmış tekniklerin öğretilmesidir (Amaducci vd., 2010). Karar verme teknikleri, bireylerin seçenekleri daha sistematik ve etkili bir şekilde değerlendirmesine olanak tanır, zihinsel yüklerini azaltır ve karar alırken daha bilinçli ve tutarlı seçimler yapmalarını sağlar (Maria vd., 2007). Bu teknikler, karmaşık ve çok aşamalı karar süreçlerini daha küçük, yönetilebilir adımlara bölerek, bireyin karar sürecinde

karşılaştığı bilişsel yükü minimize eder ve sürecin daha anlaşılır hâle gelmesini sağlar (Bajwa vd., 2016). Bu yaklaşım, özellikle stresli veya belirsiz durumlarda yaşanan zihinsel tükenmişliği azaltır ve karar almayı psikolojik olarak daha sürdürülebilir kılar (Brown ve Schutte, 2006). Yapılandırılmış karar verme tekniklerinin uygulanması, bireylerin karar sürecine sistematik bir perspektif kazandırarak, daha hızlı, net ve güvenilir kararlar almasını mümkün kılar (Delaney vd., 2015). Ayrıca, bu teknikler bireyde karar alma sürecine dair güven duygusunu artırır, yanlış karar alma korkusunu azaltır ve bireyin özgüvenini destekler; böylece hem kısa hem uzun vadeli kararların kalitesi yükselir ve karar verme yorgunluğunun olumsuz etkileri minimize edilir (Dragone, 2009). Bu bağlamda, karar verme tekniklerinin bireylere kazandırılması, özellikle yoğun zihinsel ve duygusal yük altında bulunan ergenler ve yetişkinler için karar alma süreçlerinin daha etkin, verimli ve sürdürülebilir hâle gelmesini sağlayan kritik bir müdahale olarak değerlendirilebilir. Bireyin seçenekleri daha sistematik ve bilinçli bir şekilde değerlendirmesine olanak tanır ve karar süreçlerinde karşılaşılan bilişsel yükü azaltır (Amaducci vd., 2010). Yaygın olarak kullanılan teknikler arasında Artı-Eksi Listesi, SMART hedefleri, Seçeneklerin Sınırlandırılması ve Adım Adım Karar Alma yer alır. Artı-Eksi Listesi, bireyin her seçeneğin olumlu ve olumsuz yönlerini belirleyip karşılaştırmasını kolaylaştırırken, SMART hedefleri kararların spesifik, ölçülebilir, ulaşılabilir, gerçekçi ve zaman sınırlı bir şekilde planlanmasını sağlar. Seçeneklerin sınırlandırılması, özellikle fazla sayıda seçenekle karşılaşıldığında, bireyin en uygun birkaç seçeneğe odaklanmasına yardımcı olur. Adım Adım Karar Alma ise büyük ve karmaşık kararların daha küçük, yönetilebilir parçalara bölünmesini sağlayarak bireyin karar süreçleri üzerindeki kontrolünü artırır (Brown ve Schutte, 2006).

Karar verme tekniklerinin öğretimi, özellikle ergenler ve genç yetişkinler gibi karar alma becerilerinin hâlâ gelişim aşamasında olduğu bireyler için kritik öneme sahiptir (Amaducci vd., 2010). Bu beceriler, eğitim ortamlarında rehberlik çalışmaları aracılığıyla, ailelerde günlük hayata yönelik uygulamalarla veya bireysel danışmanlık süreçleri kapsamında kazandırılabilir (Maria vd., 2007). Tekniklerin sistematik bir şekilde uygulanması, karar süreçlerindeki karmaşayı azaltır, zihinsel ve duygusal tükenmişliği önler ve bireyin stres düzeyini düşürür (Bajwa vd., 2016). Ayrıca, bu beceriler bireylerin daha bilinçli, tutarlı ve etkili kararlar almasını sağlayarak, uzun vadede akademik, sosyal ve kişisel yaşamda yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunur (Brown ve Schutte, 2006). Böylece, karar verme teknikleri sadece kısa vadeli karar süreçlerini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda bireyin karar alma yetkinliğini güçlendirerek yaşam boyu sürdürülebilir faydalar sağlar.

3.3.3 Dinlenme ve Kendine Zaman Ayırma

Karar verme yorgunluğunu azaltmanın en etkili yollarından biri, bireyin düzenli olarak dinlenmesi ve kendine zaman ayırmasıdır (Maria vd., 2007). Sürekli ve ardışık karar alma süreçleri, zihinsel enerji ve dikkat kaynaklarını tüketerek bireyi bilişsel ve duygusal tükenmişlik noktasına getirebilir (Amaducci vd., 2010). Bu nedenle, bireyin zihinsel kaynaklarını yeniden doldurabilmesi için düzenli olarak dinlenmeye ve kendine odaklanmaya fırsat tanınması kritik öneme sahiptir (Bajwa vd., 2016). Dinlenme, bireyin zihinsel kapasitesini yenileyerek karar alma süreçlerinde daha net, bilinçli ve sağlıklı düşünmesini sağlar; aynı zamanda dikkat ve problem çözme becerilerinin etkinliğini artırır (Brown ve Schutte, 2006). Kendine zaman ayırmak, bireyin stres düzeyini düşürür ve karar süreçlerinde daha sakin ve kontrollü bir yaklaşım benimsemesine olanak tanır (Delaney vd., 2015). Bireyin keyif aldığı aktivitelerle meşgul olması, olumlu duygularını artırarak karar verme süreçlerindeki duygusal yükü hafifletir ve motivasyonu yükseltir (Dragone, 2009). Yoğun karar alma süreçleri sırasında kısa molalar vermek, zihinsel enerjiyi yenilemek açısından önemlidir; kısa yürüyüşler, derin nefes egzersizleri veya birkaç dakikalık sessizlik anları zihinsel odaklanmayı ve enerji seviyesini yeniden düzenleyebilir (Çolakkadıoğlu vd., 2011; Akıntuğ ve Birol, 2011). Ayrıca, sosyal medya ve sürekli bilgi akışı gibi zihinsel yorgunluğu artıran unsurlardan uzaklaşmak, bireyin dikkatini toparlamasına ve bilişsel kapasitesini korumasına yardımcı olur (Atsan, 2017). Sanat, spor, kitap okuma veya doğada vakit geçirme gibi bireyin keyif aldığı aktiviteler, zihinsel yükü hafifletir, duygusal dengeyi destekler ve karar alma süreçlerinde daha bilinçli davranmasını sağlar (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Yeterli ve kaliteli uyku, zihinsel yorgunluğu azaltarak karar verme performansını iyileştirir ve bilişsel işlevleri güçlendirir (Dragone, 2009). Dinlenme ve kendine zaman ayırma alışkanlığı, sadece karar verme yorgunluğu ile başa çıkmayı kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda bireyin genel yaşam kalitesini artırır ve zihinsel, duygusal ve sosyal kaynakların sürdürülebilir kullanımını destekler (Kaşık, 2009; Atsan, 2017). Bu bağlamda, bireylerin düzenli olarak kendilerine vakit ayırmaları, karar süreçlerinin etkinliğini artırmak ve uzun vadede yaşam doyumunu yükseltmek için temel bir strateji olarak değerlendirilebilir.

3.3.4 Destek Almanın Teşvik Edilmesi

Karar verme yorgunluğunu hafifletmenin etkili ve sürdürülebilir yollarından biri, bireylerin çevrelerinden destek almasıdır (Amaducci vd., 2010). Sürekli ve ardışık karar alma süreci, bireyin zihinsel ve duygusal kaynaklarını tüketerek tek başına baş edemeyeceği boyutlara ulaşabilir (Maria vd., 2007).

Bu noktada, çevresel destek almak hem karar verme sürecini kolaylaştırır hem de bireyin zihinsel ve duygusal sağlığını korumasına katkı sağlar (Bajwa vd., 2016). Farklı görüşler, öneriler ve deneyimler, bireyin seçenekleri daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirmesine olanak tanır ve karar sürecinde karşılaşılan belirsizlikleri azaltır (Brown ve Schutte, 2006). Karar sürecinin paylaşılması, bireyin üzerindeki baskıyı hafifleterek zihinsel tükenmişlik ve stres düzeyini düşürür (Delaney vd., 2015). Destekleyici geri bildirimler, bireyin aldığı kararların doğruluğuna olan güvenini artırır ve yanlış karar alma kaygısını azaltır. Başkalarından gelen anlayış ve empati, bireyin kendini yalnız hissetmesini engeller, sosyal bağlılık duygusunu güçlendirir ve stresle başa çıkmasını kolaylaştırır (Dragone, 2009). Eğitim kurumlarında rehberlik hizmetlerinin yaygınlaştırılması, bireylerin profesyonel destek almasını kolaylaştırırken, aile ve arkadaş çevresinde güvenilir kişilerden yardım istemeye teşvik edilmesi, karar süreçlerini paylaşmayı normalleştirir ve destek alma davranışını güçlendirir (Atsan, 2017; Dragone, 2009). Ayrıca, ortak sorunlara sahip bireylerin bir araya geldiği destek grupları, karar verme yorgunluğu yaşayan bireylerin yalnız olmadığını hissetmesini sağlar ve sosyal dayanışma duygusunu artırır (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Deneyimli kişilerin rehberliği, bireyin seçeneklerini daha objektif ve sağlıklı bir şekilde değerlendirmesine yardımcı olur ve karar sürecinde güven duygusunu destekler (Akıntuğ ve Birol, 2011). Destek almak, bireye yalnızca pratik çözümler sunmakla kalmaz, aynı zamanda duygusal rahatlama sağlayarak karar verme sürecini daha bilinçli, kontrollü ve etkin hâle getirir (Atsan, 2017). Bu bağlamda, destekleyici bir ortamın teşvik edilmesi, bireylerin zihinsel ve duygusal sağlığını korumasına, yaşam kalitesini yükseltmesine ve karar süreçlerinde daha güvenli ve sağlıklı seçimler yapmasına önemli ölçüde katkı sağlar (Amaducci vd., 2010; Çolakkadıoğlu vd., 2011).

3.3.5 Bilgi Aşırılığını Yönetmek

Karar verme yorgunluğunun önemli nedenlerinden biri, bireyin sürekli ve yoğun bir bilgi akışına maruz kalmasıdır (Bajwa vd., 2016). Günümüzde dijital teknolojilerin ve çevrim içi platformların yaygınlaşmasıyla bireyler, karar alma süreçlerinde ihtiyaç duyduklarından çok daha fazla bilgiye ulaşmakta ve bu durum, karar sürecini kolaylaştırmak yerine karmaşıklıklaştırarak zihinsel yorgunluğa yol açmaktadır (Brown ve Schutte, 2006; Maria vd., 2007). Bu nedenle, bilgi aşırılığını yönetmek ve bireyin sadece karar için gerekli verilere odaklanmasını sağlamak, karar verme yorgunluğunu azaltmada kritik bir öneme sahiptir (Delaney vd., 2015; Çolakkadıoğlu vd., 2011). Gereksiz bilgilerin elenmesi ve bilgi yoğunluğunun azaltılması, zihinsel enerji tasarrufu

sağlayarak karar alma süreçlerinde odaklanmayı artırır ve bilişsel yükü hafifletir (Bajwa vd., 2016). Bilgi fazlalığı, karar seçeneklerinin artmasına ve dolayısıyla kararsızlığa yol açabilir (Amaducci vd., 2010). Bu nedenle, karar sürecinde hangi bilginin gerçekten gerekli olduğunu belirlemek, gereksiz detaylardan kaçınmak ve yalnızca güvenilir kaynaklardan bilgi edinmek önemlidir (Bajwa vd., 2016; Çolakkadıoğlu vd., 2011). Araştırma ve bilgi toplama sürecine zaman sınırı koymak, aşırı bilgi yükünün önüne geçmek açısından etkili bir yöntemdir (Bajwa vd., 2016). Ayrıca, analiz tabloları, artı-eksi listeleri veya dijital karar destek sistemleri gibi araçlar, bilgiyi organize ederek bireyin karar sürecini daha net görmesini sağlar ve zihinsel karmaşayı azaltır (Dragone, 2009). Sonuç olarak, bilgi aşırılığını yönetmek, bireylerin karar süreçlerini sadeleştirerek hem zihinsel yorgunluğu azaltır hem de kararların daha hızlı, bilinçli ve etkili alınmasına katkı sağlar (Akıntuğ ve Birol, 2011; Atsan, 2017). Gereksiz bilgi yükünden arınmak, bireyin karar alma sürecinde daha dengeli, kontrollü ve tatmin edici bir deneyim yaşamasını mümkün kılar. Bu becerinin kazandırılması, özellikle modern dünyanın bilgi yoğun ve karmaşık ortamında, bireylerin daha sağlıklı, bilinçli ve sürdürülebilir kararlar almasına önemli ölçüde katkı sağlar (Bajwa vd., 2016).

3.3.6 Duygusal Farkındalık Geliştirme

Karar verme yorgunluğuyla başa çıkmada kritik bir yöntem, bireyin duygusal farkındalığını geliştirmesidir (Amaducci vd., 2010). Duygusal farkındalık, bireyin kendi duygularını tanıma, anlama ve yönetme yeteneğini ifade eder ve karar alma süreçlerinde karşılaşılan bilişsel yükü azaltmada önemli bir rol oynar (Bajwa vd., 2016). Karar süreçlerinde duyguların etkisi büyüktür; stres, kaygı, yetersizlik hissi veya kararsızlık gibi olumsuz duygular, zihinsel enerjiyi tüketerek karar verme yorgunluğunu artırabilir ve bireyin karar kalitesini düşürebilir (Brown ve Schutte, 2006). Bu nedenle, duygusal farkındalık geliştirmek hem duygusal yükü hafifletir hem de daha bilinçli, net ve sağlıklı kararlar alınmasına olanak tanır (Delaney vd., 2015). Duygularını tanıyan birey, stres ve kaygıyı daha etkili yönetebilir, zihinsel tükenmişliği azaltabilir ve karar süreçlerinde daha iyi odaklanabilir (Bajwa vd., 2016; Maria vd., 2007). Ayrıca, duygusal farkındalık, bireyin hem kendine hem de çevresindekilere karşı daha anlayışlı olmasını sağlayarak sosyal destek almayı kolaylaştırır ve çevresel kaynaklardan yararlanmayı güçlendirir (Akıntuğ ve Birol, 2011). Olumsuz duyguların kontrol altına alınması, bireyin daha sakin, kararlı ve dengeli bir şekilde hareket etmesini mümkün kılar (Atsan, 2017). Bu bağlamda, birey, yaşadığı duyguları fark etmeye ve hangi durumlarda ortaya çıktığını anlamaya odaklanmalıdır; günlük tutma uygulamaları bu farkındalığı artıran etkili bir araç olarak kullanılabilir (Dragone, 2009).

Mindfulness ve anda kalma teknikleri, bireyin duygularını yargılamadan gözlemlemesini sağlayarak duygusal dengenin korunmasına katkı sağlar (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Benzer şekilde, derin nefes alma, gevşeme egzersizleri ve meditasyon gibi uygulamalar, yoğun duygularla baş etmeyi kolaylaştırır ve karar alma süreçlerinde zihinsel berraklığı destekler (Akıntuğ ve Birol, 2011). Psikolojik danışmanlık veya terapi süreci, bireyin duygusal farkındalık geliştirme becerilerini sistematik bir şekilde güçlendirmesine rehberlik edebilir (Çolakkadıoğlu vd., 2011). Ayrıca, başkalarının duygularını anlamaya çalışmak, empati ve sosyal duyarlılık yoluyla bireyin duygu yönetimi becerilerini artırır ve sosyal etkileşimlerde daha sağlıklı kararlar alınmasını sağlar (Akıntuğ ve Birol, 2011). Sonuç olarak, duygusal farkındalık geliştirme, karar verme yorgunluğunun olumsuz etkilerini hafifletmek için güçlü bir araç olarak kabul edilir (Dragone, 2009). Duygularını tanıyan ve yöneten bireyler, karar süreçlerinde daha dengeli, net ve etkili olabilir; bu beceri, yalnızca zihinsel ve duygusal sağlığı desteklemekle kalmaz, aynı zamanda bireyin yaşam kalitesini, sosyal etkileşimlerini ve karar alma yetkinliğini de artırır (Amaducci vd., 2010).

4. Tartışma ve Sonuç

Bu makale çalışmasında ergenlerde karar verme yorgunluğunun nedenleri ve baş etme yöntemleri incelenmiştir. Karar verme yorgunluğu, modern yaşamın giderek artan karmaşıklığı ve bireylerin sürekli olarak karar alma süreçlerine maruz kalmasıyla yaygınlaşan önemli bir psikolojik ve bilişsel problemidir (Amaducci vd., 2010). Bu durum, bireyin zihinsel kapasitesini tüketerek karar kalitesini düşürmekte, aynı zamanda duygusal tükenmişlik, kararsızlık ve özgüven eksikliği gibi olumsuz sonuçlar doğurmaktadır (Maria vd., 2007). Günlük yaşamda artan karar sayısı, seçeneklerin karmaşıklığı ve sürekli bilgi akışı, bireyin bilişsel yükünü artırarak zihinsel yorgunluğun tetikleyicisi hâline gelmektedir (Brown ve Schutte, 2006). Bu çalışmada, karar verme yorgunluğunu azaltmak ve bireyin daha sağlıklı kararlar almasını sağlamak için uygulanabilecek çeşitli yöntemler incelenmiştir (Delaney vd., 2015). Önceliklendirme, bilgi aşırılığını yönetme, duygusal farkındalık geliştirme, düzenli dinlenme ve sosyal destek almanın teşvik edilmesi gibi stratejilerin bu süreçte etkili olduğu görülmüştür (Bajwa vd., 2016). Bu yöntemler, bireylerin zihinsel kaynaklarını korumasına yardımcı olarak karar alma süreçlerinde daha bilinçli, net ve etkili olmasını sağlamaktadır (Amaducci vd., 2010).

Karar verme yorgunluğu ile başa çıkma yöntemlerinin etkinliği, bireyin hem kişisel hem de çevresel faktörleri yönetme kapasitesine bağlıdır (Amaducci vd., 2010). Bilgi aşırılığını yönetmek bireyin bilinçli bir çaba göstermesiyle

mümkün olurken, destek alma ve teşvik edilme daha çok çevresel bir destek sistemine dayanmaktadır (Brown ve Schutte, 2006). Bu durum, bireylerin sosyal bağları ve çevresiyle olan etkileşimlerinin önemini ortaya koymaktadır (Maria vd., 2007). Ayrıca, teknolojinin yoğun kullanımı ve sürekli bilgi akışı, bireylerin dijital detoks yapma, bilgi kaynaklarını sınırlama ve teknoloji kullanımını bilinçli bir şekilde yönetme ihtiyacını gündeme getirmektedir (Bajwa vd., 2016). Bu stratejiler, zihinsel yükü azaltarak karar süreçlerini daha sürdürülebilir hâle getirir (Dragone, 2009; Atsan, 2017).

Araştırmalar, bireylerin duygusal farkındalıklarını geliştirmesi durumunda karar verme süreçlerinde daha etkili ve dengeli olabileceklerini vurgulamaktadır (Brown ve Schutte, 2006; Delaney vd., 2015; Dragone, 2009; Amaducci vd., 2010). Duygusal farkındalık, bireyin stres ve kaygıyı yönetmesini kolaylaştırarak zihinsel yorgunluğun etkilerini azaltır ve karar alma kalitesini artırır (Maria vd., 2007). Bu durum hem eğitim sisteminde hem de iş hayatında bireylere duygusal ve karar alma becerilerinin kazandırılmasının önemini ortaya koymaktadır (Bajwa vd., 2016). Bununla birlikte, bireylerin genellikle kısa vadeli çözümlere yönelerek karar süreçlerinde kalıcı stratejiler geliştirmekte zorlandığı gözlemlenmiştir (Dragone, 2009). Bu bağlamda, karar verme yorgunluğunu önlemek ve uzun vadeli etkili alışkanlıklar oluşturmak için bilinçli çaba ve sürekli uygulama gerekmektedir (Delaney vd., 2015; Dragone, 2009).

Çalışma verilerine dayalı olarak birtakım öneriler sunulmuştur. Karar verme yorgunluğu ile başa çıkmak ve bireylerin daha sağlıklı kararlar almasını sağlamak için bütüncül stratejiler benimsenmelidir (Amaducci vd., 2010; Maria vd., 2007). Birinci olarak, eğitim ve farkındalık çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Özellikle okul çağındaki bireyler için düzenlenecek programlar, karar verme teknikleri, önceliklendirme, zaman yönetimi ve stres kontrolü gibi becerilerin kazandırılmasına odaklanmalıdır (Bajwa, vd., 2016; Brown & Schutte, 2006). Bu eğitimler, bireylerin karar süreçlerindeki karmaşıklığı azaltarak zihinsel yorgunluğu önlemeye yardımcı olur (Delaney vd., 2015).

İkinci olarak, destekleyici ortamların oluşturulması gereklidir. İş yerleri ve eğitim kurumları, bireylerin karar yükünü azaltacak yapılandırılmış süreçler ve rehberlik hizmetleri sunmalı, ayrıca bireylerin destek isteme ve paylaşma davranışlarını teşvik etmelidir (Dragone, 2009; Atsan, 2017). Destekleyici sosyal ve profesyonel ortamlar, bireyin karar süreçlerinde yalnız olmadığını hissetmesini sağlayarak duygusal ve bilişsel yorgunluğu hafifletir (Çolakadıoğlu vd., 2011).

Üçüncü olarak, duygusal farkındalık ve yönetim becerilerinin geliştirilmesi, karar verme yorgunluğunu azaltmada etkili bir stratejidir. Psikolojik destek hizmetleri, mindfulness eğitimleri, meditasyon ve nefes egzersizleri gibi uygulamalar, bireyin kendi duygularını tanımasına, stres ve kaygıyı yönetmesine olanak tanır (Akıntuğ ve Birol, 2011; Dragone, 2009). Duygusal farkındalık, bireyin karar süreçlerine daha sakin ve net yaklaşmasını sağlarken, sosyal ilişkilerde de empati ve anlayışı güçlendirir (Maria vd., 2007).

Dördüncü olarak, bilgi aşırılığını azaltacak çözümler önemlidir. Bireyler, karar alma süreçlerinde yalnızca güvenilir ve gerekli bilgiye erişim sağlayan sistemleri kullanmalı, dijital platformlarda ve medya tüketiminde sınırlar koymalıdır (Bajwa vd., 2016; Delaney vd., 2015). Bilgi yönetimi, zihinsel yükü azaltarak kararsızlık ve stresin önlenmesine katkı sağlar (Amaducci vd., 2010).

Beşinci olarak, dinlenme ve kendine zaman ayırma alışkanlıklarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Düzenli molalar vermek, kaliteli uyku alışkanlıkları edinmek ve bireyin keyif aldığı aktivitelerle meşgul olması, zihinsel ve duygusal kaynakları yenileyerek karar süreçlerinde daha etkili olmayı sağlar (Brown ve Schutte, 2006; Dragone, 2009; Çolakakadioğlu vd., 2011).

Altıncı olarak, araştırma ve uygulama çalışmaları desteklenmelidir. Karar verme yorgunluğunu önlemeye yönelik bilimsel araştırmalar artırılmalı, bu araştırmalardan elde edilen veriler doğrultusunda uygulama rehberleri ve politika önerileri geliştirilmelidir (Atsan, 2017).

Literatür taraması ve mevcut araştırmalar, özellikle ergenler ve genç yetişkinler üzerinde yoğunlaşmakta olup, farklı yaş grupları ve kültürel bağlamlarda karar verme yorgunluğunun etkileri sınırlı düzeyde ele alınmıştır (Maria vd., 2007; Delaney vd., 2015). Ayrıca, uygulamalı müdahale çalışmalarının sayısı sınırlıdır ve uzun vadeli etkiler henüz yeterince incelenmemiştir (Bajwa vd., 2016). Bu nedenle, önerilen stratejilerin farklı bağlamlarda ve çeşitli demografik gruplarda test edilmesi, uygulama rehberlerinin daha güvenilir ve genellenebilir olmasını sağlayacaktır (Amaducci vd., 2010).

Sonuç olarak, karar verme yorgunluğu, bireylerin zihinsel ve duygusal kaynaklarını tüketerek hem bireysel hem de toplumsal düzeyde verimliliği etkileyen ciddi bir sorundur. Bu nedenle, bilgi yönetimi, duygusal farkındalık, sosyal destek ve bireysel dinlenme alışkanlıklarının güçlendirilmesi, bütüncül yaklaşımlarla ele alınmalı ve bireylerin karar süreçlerinde daha etkili ve dengeli olmaları sağlanmalıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKÇA

- Akıntuğ, Y., & Birol, C. (2011). Lise öğrencilerinin mesleki olgunluk ve karar verme stratejilerine yönelik karşılaştırmalı analiz. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 1-12.
- Aktaş, N. (2016). *Lise öğrencilerinin motivasyon kaynakları ve karar verme stratejileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı. <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/3099/1/10127202.pdf> (Erişim Tarihi: 15.12.2025).
- Alver, B. (2004). Güzel sanatlar eğitimi alan öğrencilerin empatik beceri ve karar verme stratejilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 93-108.
- Amaducci, C., Mota, D., & Pimenta, C. (2010). Fatigue among nursing undergraduate students. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 44, 1052-1058. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000400028>
- Atsan, N. (2017). Karar vermede çatışma kuramı ve öz saygı ilişkisine yönelik kültürel bir inceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 63-73.
- Avşaroğlu, S. (2007). Üniversite öğrencilerinin karar vermede öz saygı, karar verme ve stresle başa çıkma stillerinin benlik saygısı ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=K-h_6Cu4pjx13bM46OoI8w&no=96DokoKOIffoDfjH3-mzUQ (Erişim Tarihi: 15.12.2025).
- Bacanlı, F., & Sürücü, M. (2006). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sınav kaygıları ve karar verme stilleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 12(1), 7-35.
- Baiocco, R., Laghi, F., & D'Alessio, M. (2009). Decision-making style among adolescents: Relationship with sensation seeking and locus of control. *Journal of Adolescence*, 32(4), 963-976. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2008.08.003>
- Bajwa, R. S., Batool, I., Asma, M., Ali, H., & Ajmal, A. (2016). Personality traits and decision making styles among university students (Pakistan). *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 14(1), 38-41.
- Brown, R. F., & Schutte, N. S. (2006). Direct and indirect relationships between emotional intelligence and subjective fatigue in university students. *Journal of Psychosomatic Research*, 60(6), 585-593. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2006.05.001>
- Bubic, A. (2014). Decision making characteristics and decision styles predict adolescents' career choice satisfaction. *Current Psychology*, 33(4), 515-531. <https://doi.org/10.1007/s12144-014-9226-5>
- Çolakakdoğlu, O. (2012). Ergenlerde karar verme ölçeğinin ortaöğretim öğrencileri için geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 387-403.
- Cenkseven-Önder, F., & Çolakakdoğlu, O. (2013). Decision-making and problemsolving as a well-being indicator among adolescents. *Educational Research and Reviews*, 8(11), 720-727. <https://doi.org/10.5897/ERR12.151>

Çolakkadioğlu, O., & Güçray, S. S. (2007). Ergenlerde karar verme ölçeğini Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(26), 61-71.

Çolakkadioğlu, O., Cenkseven, F., & Avcı, R. (2011). Ergenlerde kontrol odağını yordamada karar verme ve problem çözmenin rolü. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 317-330.

Davids, E. L., Roman, N. V., Leach, L., & Sekot, A. (2015). A model examining the relationship between parenting, and decision making on healthy lifestyle behaviours of adolescents in rural Western Cape, South Africa: Sport education and community development. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 21(1), 272-292.

Delaney, R., Strough, J., Parker, A. M., & de Bruin, W. B. (2015). Variations in decision making profiles by age and gender: A cluster-analytic approach. *Personality and individual differences*, 85, 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.04.034>

Deniz, M. E. (2011). Karar verme stilleri ve beş faktör kişilik özelliklerinin bağlanma stilleri açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 97-113.

Dragone, D. (2009). I am getting tired: Effort and fatigue in intertemporal decision-making. *Journal of Economic Psychology*, 30(4), 552-562. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2009.03.008>

Eskritt, M., Doucette, J., & Robitaille, L. (2014). Does future-oriented thinking predict adolescent decision making?. *The Journal of Genetic Psychology*, 175(2), 163-179. <https://doi.org/10.1080/00221325.2013.875886>

Harman, E., & Kırdök, O. (2018). The predictive strength of career decision making difficulties on high school students' career maturity according to their levels of locus of control. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1530-1540. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.5221>

Hickman, R. L. J., Pignatiello, G. A., & Tahir, S. (2018). Evaluation of the decisional fatigue scale among surrogate decision makers of the critically. *Western Journal of Nursing Research*, 40(2), 191-208. <https://doi.org/10.1177/0193945917723828>

Jia, H., Lin, C. J., & Wang, E. M. Y. (2022). Effects of mental fatigue on risk preference and feedback processing in risk decision-making. *Scientific Reports*, 12(1), 106-115.

Kaşık, D. (2009). *Ergenlerde karar verme stilleri ve algılanan sosyal destek düzeylerinin sosyal yetkinlik beklentisi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=70Q2Net9n-PYYU-R3-6rZA&no=yFwvcl4T2eu7NGipiE1cSg>

Köksal, A., & Gazioğlu, A. İ. (2007). Ergenlerde duygusal zekâ ile karar verme stratejileri arasındaki ilişki. *HAYEF: Journal of Education*, 4(1), 133-146.

Kırdök, O. & Harman, E. (2018). High school students' career decision-making difficulties according to locus of control. *Universal Journal of Educational Research*, 6(2), 242-248. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060205>

Maria, L. L., Maria, T. S., & Maria, C. E. (2007). Factors that affect decision making: Gender and Age differences. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 7(3), 381-391.

Öztürk, N., Kutlu, M., & Ath, A. (2011). Anne baba tutumlarının ergenlerin karar verme stratejileri üzerindeki etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 45-64.

Uzonwanne, F. (2015). Leadership styles and decision-making models among corporate leaders in non-profit organizations in North America. *Journal of Public Affairs*, 15(3), 287-299. <https://doi.org/10.1002/pa.1530>

Partridge, B. C. (2010). Adolescent psychological development, parenting styles, and pediatric decision making. *Journal of Medicine and Philosophy*, 35(5), 518-525. <https://doi.org/10.1093/jmp/jhq044>

Peker, A., Kartol, A., & Demir, M. (2015). Ergenlerde akılcı olmayan inançlar ile karar verme stilleri arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 63(63), 1-14. <https://doi.org/10.17753/Ekev487>

Pérez, J. C., & Cumsille, P. (2012). Adolescent temperament and parental control in the development of the adolescent decision making in a Chilean sample. *Journal of Adolescence*, 35(3), 659-669. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2011.09.002>

Piehler, T. F., & Winters, K. C. (2017). Decision-making style and response to parental involvement in brief interventions for adolescent substance use. *Journal of Family Psychology*, 31(3), 336-346. <https://doi.org/10.1037/fam0000266>

Sarı, V. S., & Şahin, M. (2013). Lise son sınıf öğrencilerinin mesleğe karar verme öz-yeterliliklerini yordamada umut ve kontrol odağının rolü. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 97-110.

Thunholm, P. (2008). Decision-making styles and physiological correlates of negative stress: Is there a relation? *Scandinavian Journal of Psychology*, 49(3), 213-219. <https://doi.org/10.1111/j.14679450.2008.00640.x>

Uygur, S. S. (2018). Lise öğrencilerinde problem çözme becerilerinin akılcı olmayan inanç düzeyi ve karar verme stillerine göre yordanması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1014-1026. <https://doi.org/10.17755/esosder.340642>

Vennum, A., & Fincham, F. D. (2011). Assessing decision making in young adult romantic relationships. *Psychological Assessment*, 23(3), 739-751. <https://doi.org/10.1037/a0023287>

Wang, Y., & Ruhe, G. (2007). The cognitive process of decision making. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 1(2), 73-85. <https://doi.org/10.4018/jcini.2007040105>

Wolf, L. K., Wright, N. D., Kilford, E. J., Dolan, R. J., & Blakemore, S. J. (2013). Developmental changes in effects of risk and valence on adolescent decisionmaking. *Cognitive development*, 28(3), 290-299. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2013.04.001>

Yiğit, A. (2005). *Lise öğrencilerinin karar verme davranışlarının bazı değişkenlere göre yordanması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Ana Bilim Dalı. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=WKgYZJlMeK_2Nf_B5-Bvw&no=IUgU3GPJPiOX9oEXvxajLg (Erişim Tarihi: 15.12.2025).

Yüceloğlu Keskin, D. Ö., Bayram, L., Günay Derebaşı, D., Bostancı, Ö., & Kabadayı, M. (2016). Üniversite öğrencilerinin kullandıkları karar verme stratejilerinin bazı demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 1-12.

