



JOURNAL OF RESEARCH
IN EDUCATION AND SOCIETY
EĞİTİM VE TOPLUM
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
e-ISSN: 2458-9624



Cilt: 11 Sayı: 1 Sayfa Aralığı: 16-27 e-ISSN: 2458-9624 DOI: 10.51725/etad.1430148

RESEARCH

Open Access

ARAŞTIRMA

Açık Erişim

Matematik Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Yönteminin 7. Sınıf Öğrencileri Üzerinde Akademik Başarıya Etkisi*

The Effect of Brain-Based Learning Method in Mathematics Class on Academic Achievement of 7th Grade Students

Gözde Karagöz, Mine Aktaş

ÖZ

Bu araştırma, 7. sınıf matematik dersi MEB müfredatı "Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler" konusuna ait kazanımların öğretilmesinde beyin temelli öğrenme yöntemine uygun hazırlanmış olan ders planı ile etkinliklerin öğrencilerin matematik başarısına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada söz konusu çalışma grubu, Hatay ilindeki bir devlet okulunun 7. sınıf kademesinde eğitim gören 46 öğrenciyi ifade etmektedir. Deney grubundaki 24 öğrenciyle beyin temelli öğrenme yöntemine göre hazırlanan planlar ve etkinlikler ile dersler sürdürülürken, kontrol grubunu oluşturan 22 öğrenci ile mevcut öğretim yöntemleriyle ders işlenmiştir. Araştırmada ön test/ son test kontrol gruplu yarı-deneysel desen modeli kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi veri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Uygulamanın sonlanması ile elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Analiz edilen veriler sonucunda, deney grubunun ön test/ son test başarı puanları karşılaştırıldığında son teste ait puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney/ kontrol gruplarının son test başarı puanları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehinde pozitif ve anlamlı farklılık bulunmuştur.

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the effect of the lesson plan and activities prepared in accordance with the brain-based learning method on students' mathematics achievement in teaching the achievements of the 7th grade mathematics course "Rational Numbers and Operations with Rational Numbers". In this research, the study group in question represents 46 students studying in the 7th grade of a public school in Hatay. While the lessons were continued with plans and activities prepared according to the brain-based learning method with 24 students in the experimental group, the lesson was taught with existing teaching methods with 22 students in the control group. A pre test/ post test control group quasi-experimental design model was used in the research. The achievement test developed by the researcher was used to collect data. The data obtained at the end of the application was analyzed and interpreted with the help of SPSS program. As a result of the analyzed data, when the pre test/ post test success scores of the experimental group were compared, a significant difference was found between the post test scores. When the post test success scores of the experimental and control groups were compared, a positive and significant difference was found in favor of the experimental group.

Yazar Bilgileri

Gözde Karagöz

Öğretmen, MEB

Çanakale, Türkiye

gozdeustunalp@gmail.com

Mine Aktaş

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi,

Ankara, Türkiye

mineaktas@gazi.edu.tr

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler

Matematik öğretimi

Rasyonel sayılar

Beyin temelli öğrenme

Akademik başarı

Keywords

Mathematics teaching

Rational numbers

Brain-based learning

Academic achievement

Makale Geçmişi

Geliş: xx/xx/xxxx

Düzeltilme: xx/xx/xxxx

Kabul: xx/xx/xxxx

Atıf için: Karagöz, G. ve Aktaş, M. (2024). Matematik dersinde beyin temelli öğrenme yönteminin 7. Sınıf öğrencileri üzerinde akademik başarıya etkisi. *JRES*, 11(1), 16-27. <https://doi.org/10.51725/etad.1430148>.

Etik Bildirim: Bu çalışma Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 26.11.2022 tarihli ve 77082166-302.08.01-520335 sayılı kararı ile gerçekleştirilmiştir.

* Bu çalışma birinci yazarın lisansüstü tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

Giriş

Öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimini en üst düzeye çıkarma hedefi eğitim psikolojisinin merkezinde yer alır (Immordino-Yang, Darling-Hammond ve Krone, 2019). Beyin temelli öğrenme (BTÖ) yaklaşımı bu süreçleri yöneten temel sinir mekanizmalarına dair değerli bilgiler sunar (Jailani, 2021). Öğretmenler, beynin yapısını, işleyişini ve esnekliğini anlayarak, öğrenme ve gelişimin biyolojik temelleriyle uyumlu eğitim stratejileri sunabilirler ve buna yönelik müdahalelerde bulunabilirler (Wilcox, Morett, Hawes ve Domett, 2021). BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin öğrenmesini ve motivasyonunu desteklemek, akademik başarılarını artırmak amacıyla stratejiler hazırlanmasında büyük ölçüde fayda sağlayabilir (Baratali ve Zardeini, 2023).

İlkokuldan üniversiteye kadar matematik öğrenciler için tamamlayıcı bir derstir (Oljayevna ve Shavkatovna, 2020). Öğrencilerin çoğu, formülleri öğrenmeyi (Das, 2019), örnekleri dikkatlice takip etmeyi (Udjaj, Guizot ve Chandra 2018) ve bazen ilgilerini daha az çeken konularla çalışmayı (Appelgate ve Jurgenson, 2022) gerektirdiğinden matematiğin karmaşık ve zor bir ders olduğunu düşünmektedir. Her ne kadar matematiksel gösterimler ve formülleri ezberlemenin matematik yeteneği olması yaygın bir algı olsa da (Pascual, 2022), önemli olan bu matematiksel gösterim, bilgi ve becerileri bilinçli bir şekilde yerinde ve zamanında kullanmaktır (Nematillayevna, 2021).

Matematik, iş hayatımızda sık sık çözüm aracı olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra özel hayatımızda da birçok fayda sağlamakta, farkında olmadığımız birçok soruna çözüm önerisi getirmektedir. Matematiğin çok disiplinli yapısı, bir ülkenin bilimsel ve teknolojik ilerlemesine yardımcı olur (Bano, Zowghi, Kearney, Schuck ve Aubusson, 2018). Matematik bireysel ve ulusal ekonomik kalkınma için gereklidir (Maass, Geiger, Ariza ve Goos, 2019).

Matematik mühendislik, fizik, sosyoloji, kimya ve sanat gibi birçok alanı destekler (Weeden, Gelbgiser ve Morgan, 2020). Matematiğin geniş etkisi göz önünde bulundurulduğunda modern müfredatta hayati öneme sahiptir (Alayont, 2022). Tokac, Novak ve Thompson (2019), günümüzün gelişmiş ülkelerinde öğrencilerin akademik başarılarını artırmak için matematik eğitimi yoluyla kaynak sağlanmasını önermektedir.

BTÖ yaklaşımı, ilk kez 1990'lı yıllarda Amerikan okullarında kullanılmaya başlanan Sinirbilim ilkelerine dayanmaktadır (Ferreira ve Rodríguez, 2022). Sinirbilim, en küçük hücresel seviyeden en büyük beyin devrelerine kadar beynin bir şeyleri öğrenmek ve hatırlamak için nasıl çalıştığını araştırmaktadır (Glaser, Benjamin, Farhoodi ve Kording, 2019). Öğretmenler, bilim adamlarının beyin hakkında keşfettiklerini kullanarak kendi beyinleriyle uyumlu bir şekilde öğrenmeyi nasıl öğreteceklerini anlamalıdır. Beyinle uyumlu bir öğretim için beyin üzerine yapılan araştırmalar sonucunda bulunan fikir ve yöntemlerin uygulanması gereklidir (Ferreira ve Rodríguez, 2022). Beynin nasıl çalıştığını, beyni nelerin etkilediğini ve bu iç görülerin eğitimsel sonuçlarını anlamak zamanla değişmiştir (Tan ve Amiel, 2022). BTÖ yaklaşımının 12 ilkesi bu yöntemin önde gelen isimlerinden Caine ve Caine (2002) tarafından derlenmiş ve bu ilkeler dikkate alınarak optimum öğretimin üç temel ve aslında birbirinden ayrılmayan öğeleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Rahatlatılmış Uyanıklık:

Varghese ve Pandya (2016), rahat bir uyanıklık ortamını, öğrencilere hata yapma fırsatının verildiği korkudan arınmış bir ortam olarak tanımlar. Öğrencilere zor bir görev verildiğinde, ortamın tehdit veya olumsuz stresten arınmış olması durumu beynin görev ile meşgul olmasını ve öğrencinin bilgiyi en iyi şekilde içselleştirmesini sağlar (Saleh ve Subramaniam, 2019; Triana ve Zubainur, 2019). Saleh ve Mazlan (2019), öğrencilerin öğrenmesini sağlamak için minimum fiziksel risk içeren zorlu bir öğrenme atmosferinin gerekli olduğunu savunmaktadır.

Derinlemesine Daldırma:

Öğrencilerin fiziksel, zihinsel ve duygusal olarak bir konuda öğrenmelerini desteklemek sürece aktif katılmaları ile ilgilidir (Saleh ve Mazlan, 2019). Saleh ve Subramaniam (2019), derinlemesine

daldırmanın, gerçek hayat durumlarıyla ilgili çeşitli öğretme ve öğrenme etkinliklerinin olduğu, problem çözerken kendi yöntemlerini kullanması için elverişli bir öğrenme ortamı yaratan bir öğretim aşaması olduğunu savunmaktadır.

Deneyimin Aktif İşlenmesi:

Deneyimin aktif işlenmesi, öğrencilerin bilgiyi içselleştirmeleri, pekiştirmeleri, bilgiye değer vermeleri ve bağlantılar kurmaları için sürekli ve aktif olarak işleme fırsatı verilen araçtır. Bilgiyi kullanmak için durumları çeşitli şekillerde analiz etmeyi içerir (Varghese ve Pandya, 2016; Saleh ve Mazlan, 2019). Triana ve Zubainur (2019), öğrencileri öğrenmeyi teşvik etmek için materyalle etkileşime geçmesine motive eden küçük tartışma grupları gibi ortamlar oluşturulmasını önermektedir. Konuyla ilgili görüş veya kararlar oluşturmalarına olanak sağlanmalıdır.

Tablo 1. Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilkeleri (Caine ve Caine, 2002).

1	Tüm öğrenmeler fizyolojinin tamamını kapsar.
2	Beyin/zihin sosyaldır.
3	Anlam arayışı doğuştan gelir.
4	Anlam arayışı desenleme yoluyla gerçekleşir.
5	Duygular modelleme için kritik öneme sahiptir.
6	Beyin/zihin parçaları ve bütünü aynı anda işler.
7	Öğrenme hem odaklanmış dikkati hem de çevresel algıyı içerir.
8	Öğrenme hem bilinçli hem de bilinçsizdir.
9	Belleğe yönelik en az iki yaklaşım vardır (ezberci öğrenme sistemi, uzamsal/bağlamsal/dinamik bellek sistemi).
10	Öğrenme gelişimseldir.
11	Karmaşık öğrenme, zorluklarla güçlendirilir fakat tehditlerle engellenir.
12	Her beyin benzersiz bir şekilde organize edilmiştir.

Beynin çalışmasına yönelik prensiplerin belirlenmesi ve bu prensiplere dayalı öğretimi sağlayacak örgütlenme düşüncesi BTÖ yaklaşımına dayanır (Aparna, 2014). Bu yaklaşım eğitim öğretim süreçlerini gerçekleştirecek beyin yapısı, işlevi gibi biyolojik unsurlara dayanarak öğrenilen bilgi ve davranışların izah edilmesini sağlar (Spears ve Wilson, 2005). BTÖ yaklaşımı öğrenme sonucu ortaya çıkan üründen ziyade sürece yöneliktir ve "Beyinde öğrenme en iyi nasıl gerçekleşir?" sorusuna cevap aramaktadır. Öğrencinin öğrenme sürecinde sorumluluk üstlenmesi, etkinliklere aktif katılımı, öğrendiklerini anlamlandırması ve elde edilen bilgilerle bağ kurması önemlidir (Baş, 2010; Caine ve Caine, 2002).

BTÖ yaklaşımı matematik öğrenme süreçlerinin tamamında karşılaşılan sorunları değerlendirmekte ve bu sorunlar için çözümler aramaktadır. Öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde korku, kaygı, önyargı gibi öğrenmeyi güçleştirecek olumsuz duygularının ortadan kaldırılması büyük bir önem taşımaktadır. Psikolojik olarak öğrenmeye hazır halde olan öğrencilerin sınıfa gelmeden evvel fizyolojik ihtiyaçlarının yeterince karşılanmış olmaması veya sınıfın öğrenmeye dair sağladığı materyal, ders araç gereçlerinin yeterli olmaması, öğrenme için gerekli teknolojik imkanların bulunmaması, öğrencilerin sınıf içindeki derse katılımlarının düşük olmasına bağlı performanslarının yetersiz olması, matematiğin hayatın her alanında var olmasına rağmen günlük hayatta nasıl kullanılacağına dair uygulamaların olmaması matematik eğitiminde karşılaşılan önemli sorunlardandır (Alkan, Deryakulu ve Şimşek, 1995; Dağdelen ve Ünal, 2017; Öztürk ve Güven, 2012; Uskun ve Çil, 2018).

Öğrenme sürecinde karşılaşılan ve aşılamayan bir engel beraberinde bir diğer engeli de meydana getirmektedir. Bu bilgiyi tersten değerlendirmek gerekirse öğrenme sürecinde aşılacak bir engel başka engelleri de ortadan kaldıracaktır. Yani kaygı veya korku gerekçesiyle derse katılım sağlamayan öğrencinin matematiğe dair olumsuz duyguları kırılır ise derse katılımı artacak, derse katılımının

artması kaygıyı azaltacak birbirini tetikleyen karşılıklı olumlu bir öğrenme süreci başlayacaktır. Öğrenme daha zevkli hale gelecek ve matematiksel bilgiler daha kolay anlamlandırılacaktır (Büyükikiz-Kütük, 2017).

Derse katılım öğrenme süreçlerinde en önemli unsurlardan biridir. Sınıf içinde öğrencinin kendini rahat ifade edebileceği, karşılaştığı sorunları dile getirebildiği, bireysel olarak veya arkadaşlarıyla araştırma ve sorgulama yapabileceği, tespit edebildiği sorunlara çözüm yolları sunabileceği bir ortamın sağlanması gerekir. Bu ortamın sağlanması öğrencinin elde ettiği bilgiyi kullanmasına ve yeni deneyimler kazanmasına fırsat yaratacaktır (Özkan, 2019).

BTÖ yaklaşımı ders öncesi fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçların karşılanmasından başlanarak sınıf içindeki ve ders sonrası öğrenme süreçlerinin tamamını kapsayacak biçimde karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik bir çalışma ortaya koyabilecektir.

Araştırmanın Amacı

BTÖ yaklaşımına göre düzenlenen etkinliklerle öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematik ders başarısına etkisini ortaya koymak bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Belirlenen ana amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- I. BTÖ yaklaşımına uygun düzenlenen etkinlik ve planlar doğrultusunda ders işlenen deney grubundaki öğrencilerle mevcut uygulamadaki matematik öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları kıyaslandığında anlamlı farklılık var mıdır?
- II. Deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test/son test başarı puanları kıyaslandığında anlamlı farklılık var mıdır?
- III. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test/ son test başarı puanları kıyaslandığında anlamlı farklılık var mıdır?
- IV. Son test başarı puanları kıyaslandığında deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın Önemi

Zaman içinde öğretim sürecinde kullanılan metod ve teknikler ortaya çıkan ihtiyaçları karşılamak için değişime uğramaktadır. Günümüzde eğitim ve öğretimin daha etkin yürütülmesi açısından BTÖ gibi önemli ve yeni metodların denenmesi, bu yöntemin öğrencilerin başarılarına katkılarının tespit edilmesi gerekli ve elzemdir.

Nitekim BTÖ yaklaşımına uygun yapılan plan ve etkinliklerin öğrenme üzerindeki etkileri ile ilgili yapılan çalışmalarda bu yaklaşımın lehine önemli sonuçlar elde edilmiştir (Ada, 2016; Bozdağ 2015; Erol, 2017; Sadık, 2013). Bu gelişmeler doğrultusunda benzer etkinliklerin 7. sınıf matematik dersinde kullanılmasının öğrenci başarı düzeylerine ne derecede etkisi olduğunun deneysel olarak test edilerek neticeye varılması önemlidir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada, 7. sınıf rasyonel sayılar konusunda BTÖ yöntemine uygun olarak tasarlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisi ön test/ son test kontrol gruplu yarı- deneysel desenle incelenmiştir. Yarı- deneysel desen modelinde deney/ kontrol grupları seçkisiz atama yolu ile belirlendikten sonra deney grubu üzerinde işlemler uygulanır ve gruplara ait son test puanları karşılaştırılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018).

Çalışmanın Grubu

2022–2023 eğitim öğretim yılında Hatay ili İskenderun ilçesindeki MEB'e bağlı okulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırmacının görev yaptığı okul çalışmanın yapılacağı okul olarak seçilmiştir. Araştırmayı oluşturan 2 gruptan A şubesi deney, B şubesi kontrol grubu olarak yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Araştırma gruplarının örneklem sayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney/ Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Dağılımları

Grup/ Cinsiyet	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	13	11	24
Kontrol Grubu	12	10	22

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin "Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarla işlemler" ünitesi kazanımlarına ait başarı düzeylerini ölçmek amacıyla 4 seçenekten oluşan 36 adet çoktan seçmeli matematik sorusu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu sorular matematik eğitimi alanında çalışmalar yürüten akademisyenler ve ortaokullarda matematik öğretmeni olarak görev yapan deneyimli kişilerce incelenmiş, başarı testinden herhangi bir soru maddesi çıkarılmasına veya eklenmesine gerek duyulmadan anlamı güçlendirecek imla ve vurgu düzenlemeleri yapılmıştır. Başarı testinin 7. sınıflara uygunluğunu belirlemek amacıyla konuyu daha önceden öğrenen Hatay ili İskenderun ilçesindeki 102, 8. sınıf öğrencisine pilot uygulama yapılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin sonuçları en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Puana göre sıralanan kâğıtların yaklaşık %27'si üst grup, %27'si alt grup olarak belirlenmiştir. Araştırmacı, madde güçlük indeksini ve madde ayırt edicilik indeksini,

$$\text{Madde Güçlük İndeksi} = (düst + dalt) / N$$

Madde Ayırtıcılık İndeksi = $(düst - dalt) / n$ formüllerini kullanarak hesaplamıştır (Atılğan, Kan ve Aydın, 2018).

düst= üst %27'lik grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısını,

dalt= alt %27'lik grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısını,

N= alt ve üst gruptaki toplam öğrenci sayısını,

n= alt veya üst gruptaki öğrenci sayısı belirtmek için kullanılmıştır.

Testin yeterince güvenilir sonucuna ulaşılabilmesi için güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha fazla olması gerekir (Büyüköztürk vd., 2018). Başarı testi için KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,91 olarak hesaplanmış ve bu durum testin güvenilirliğini kanıtlamıştır. Teste ait ortalama güçlük değeri 0,40 hesaplanmıştır. Başarı testinin orta güçlükte bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pilot uygulama sonucunda elde edilen verilere göre test maddelerinin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri incelendiğinde herhangi bir maddenin testten çıkarılmasına gerek görülmemiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının hazırlanması, gerekli izinlerin alınmasının ardından deney grubu ile kontrol grubu belirlenerek bu gruplara ait uygulama araştırmacının kendisi tarafından 6 haftada tamamlanmıştır. Öğrencilere çalışmanın niteliği detaylı olarak açıklanmıştır. Her iki gruba ön test olarak "Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler Başarı Testi" uygulanmıştır. Test sonrası yapılan analizler, grupların başarı düzeyinin denk olduğunu ifade etmektedir. Matematik dersi konuları, deney grubu olarak seçilen öğrenciler ile BTÖ yaklaşımına göre, kontrol grubu olarak seçilen öğrencilerle ise mevcut öğretim programına uygun işlenmiştir. 6 haftalık sürecin kazanımlara ait etkinlikler ile tamamlanmasıyla deney/ kontrol gruplarına araştırmacının hazırlanmış olduğu test başarı testi olarak uygulanmıştır.

Deney grubundaki öğrencilere uygulanan ders planları BTÖ yaklaşımına uygun etkinlikler kapsamında araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu ders planları hazırlanırken araştırmacı öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek, gerçek yaşam durumlarına uygun, öğrencilerin birbiriyle iletişim halinde olabileceği, tartışma ortamları oluşturularak fikrini rahat bir şekilde bildirmelerine imkân sağlayacak şekilde planlanmıştır. Sınıf ortamı müzik, resim gibi materyallerle zenginleştirilmiştir. Ders planlarının içerisindeki etkinlikler birden fazla zekâ alanına hitap edecek şekilde hazırlanmıştır. Öğrencilerin fiziksel ihtiyaçlarını giderebilmeleri için sınıfta su bulundurulması önemsenmiş, sınıf içerisinde bedensel hareketlere yer verilmiştir.

Veri Analizi

Araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testinde bulunan maddelerin istatistiksel analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Deney/ kontrol gruplarına uygulanan ön test/ son testlerin analizi yapılmadan önce normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Araştırmaya dahil olan öğrenci sayısının 50'den az olması sebebiyle Shapiro-Wilk testi kullanılarak normal dağılıma uygunlukları kontrol edilmiştir (Büyüköztürk vd., 2018). Skewness ve Kurtosis değerleri de normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmenin diğer bir yoludur. Skewness ve Kurtosis değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olması verilerin normal dağılım gösterdiğini ifade eder (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Tablo 3. Başarı Testine Ait Puanların Normallik Testi

Test	Gruplar	Shapiro - Wilk	Skewness Katsayısı	Kurtosis Katsayısı	p
Ön test	Deney Grubu	,932	-,614	-,475	,106
	Kontrol Grubu	,959	-,439	-,443	,416
Son test	Deney Grubu	,939	-,022	-1,130	,156
	Kontrol Grubu	,964	,328	-,363	,581
Kalıcılık testi	Deney Grubu	,957	,244	-,786	,380
	Kontrol Grubu	,927	,038	-1,028	,104

Normallik testinin Shapiro-Wilk testi ile analizi sonucu ve Skewness-Kurtosis değerleri doğrultusunda tüm hücreler normal dağılımı karşılamaktadır.

- Deney/kontrol gruplarının ön test başarı seviyelerinin kıyaslanması amacıyla İlişkisiz Örneklem T- Testi,

- Deney grubuna ait ön test/ son test başarı puanlarını karşılaştırmada İlişkili Örneklem T- Testi,
- Kontrol grubuna ait ön test/ son test başarı düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla İlişkili Örneklem T- Testi,
- Deney/kontrol gruplarının son test başarı düzeylerinin karşılaştırılması İlişkisiz Örneklem T- Testi aracılığı ile hesaplanmıştır.

Etik Bildirim

Bu çalışma için Gazi Üniversitesi Etik Kurulunun 26.11.2022 tarihli ve 77082166-302.08.01-520335 sayılı kararı ile onay alınmıştır. Araştırmaya katılan gönüllü katılımcılara "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" imzalatılmıştır.

Bulgular

Birinci Alt Probleme Dair Bulgular

"Beyin temelli öğrenme yöntemine göre düzenlenen etkinlik ve planlar doğrultusunda ders işlenen deney grubu öğrencilerle mevcut uygulamadaki matematik öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları kıyaslandığında anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Analize ilişkin bulgular Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön Test Puanlarının İlişkisiz Örneklem T- Testi Sonuçları

Gruplar	N	X̄	S	Sd	T	p
Deney Grubu	24	8,33	2,54	44	0,99	,328*
Kontrol Grubu	22	7,63	2,19			

* $p > 0,05$ anlamlılık düzeyi

Tablo incelendiğinde deney grubunun ön test başarı ortalaması 8,33, kontrol grubunun ön test başarı ortalaması 7,63 olduğu görülmektedir. Deney grubunun ön test başarı ortalaması kontrol grubundan yüksektir. Ön test başarı ortalamaları arasındaki farkın p değeri 0,328 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle deney/ kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. [$t(44)=0,99$; $p=,328$; $p > 0,05$].

Deney öncesinde her iki grubun başarı düzeyleri hakkında "Birbirine denktir." yorumu yapılabilir.

İkinci Alt Probleme Dair Bulgular

"Deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test/ son test başarı puanları kıyaslandığında anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranmış ve analize dair bulgular Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Deney Grubunun Ön Test/ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T- Testi Sonuçları

Ölçüm	N	X̄	S	Sd	T	P
Ön Test	24	8,33	2,54	23	-6,17	,001*
Son Test	24	14,33	6,31			

*p < 0,05 anlamlılık düzeyi

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin ön teste ilişkin ortalamalarının 8,33; son teste ilişkin ortalamalarının ise 14,33 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin son test ortalama puanının ön teste göre yüksek, istatistiksel olarak da bu farklılığın son test lehine anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t(23)=-6,14$; $p=,001$; $p<0,05$). Bu sebeplerden dolayı BTÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik ders başarısını artırmada önemli ölçüde etkilidir.

Üçüncü Alt Probleme Dair Bulgular

“Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test/ son test başarı puanları kıyaslandığında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmış, alt probleme ait bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol Grubunun Başarı Ön test/ Son test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	S	sd	t	P
Ön Test	22	7,64	2,19	21	-4,49	,001*
Son Test	22	10,41	4,05			

*p < 0,05 anlamlılık düzeyi

Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı testi ortalamaları 7,64 ve son test başarı testi ortalamaları 10,41’dir. P değerinin ise 0,001 olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test/ son test başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$t(21)=-4,49$, $p=0,001$, $p < ,05$].

Dördüncü Alt Probleme Dair Bulgular

“Son test başarı puanları kıyaslandığında deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Analize ilişkin bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Deney/ Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanları İlişkisiz Örneklem T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	S	Sd	T	p
Deney Grubu	24	14,33	6,31	44	2,48	,017*
Kontrol Grubu	22	10,41	4,05			

p < 0,05 anlamlılık düzeyi

Son test sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin puanlarının ortalamaları 14,33, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin puanlarının ortalamaları ise 10,41 olarak bulunmuştur. Bu sonuçların anlamlılığını karşılaştırmak için yapılan bağımsız örneklem T-testi sonucunda bu iki grubun son test puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t(44)=2,48$ $p=,017$; $p<0,05$). BTÖ yaklaşımına uygun hazırlanan planlarla etkinlik ve planlarla rasyonel sayılar konusunun anlatımının deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkardığı söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın sonucunda deney grubunun ön test/ son test başarı puanları kıyaslandığında anlamlılık seviyesinde farklılaşma olduğu görülmektedir. Bu nedenle BTÖ yaklaşımının deney grubu öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısını destekleyici olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu

sonuç Mekarina ve Ningsih (2017), Erol (2017), Ada (2016), Bozdağ (2015) ve Sadık'ın (2013) çalışmalarındaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Deney/ kontrol gruplarının son test başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç BTÖ yaklaşımının matematik dersi başarısını inceleyen literatürdeki diğer araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bozdağ (2015) çalışmasında BTÖ yaklaşımının 12. sınıf öğrencilerinin geometri öğretimine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda deney/ kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları kıyaslandığında deney grubunun lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğunu gözlemlemiştir. Sadık (2013), 6 sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda BTÖ yaklaşımının akademik başarısına etkisini incelemiş, uygulama sonunda deney/ kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Akyürek (2012), Nureen, Awan ve Fatima (2017) ve Kahraman'ın (2021) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarda da bu araştırmanın bulgularını destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır. BTÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik ders başarısını artırdığı, deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık oluşturduğu vurgulanmıştır.

BTÖ yaklaşımının başarılı bir şekilde uygulanmasının birçok avantajı vardır:

- BTÖ yaklaşımının uygulanması, öğrencilerin öğrenme etkinliklerine dâhil olmasını sağlar.
- Öğrenme sürecinin eğlenceli olması öğrencilerin öğrenmeye motive olmalarını sağlar.
- Sınıftaki öğrenmede öğretmenin kolaylaştırıcı ve aracı rolü, öğrencilerin beyin fonksiyonlarını geliştirmede optimal olmalarını sağlar.
- Öğretmenlere öğrencilerin nesnel değerlendirmesini gözlem yoluyla yapma fırsatı sunar.
- BTÖ yaklaşımının uygulanması öğrencilerin daha aktif olmasını ve öğrenme etkinliklerini çok yönlü değerlendirmesini destekleyerek öğrencinin zihnini gerçekleştiren öğrenme sürecine odaklanmasını kolaylaştırır.
- Öğrenme etkinlikleri çalışma sayfaları yardımıyla daha sistematik hale gelerek öğrencinin öğrenme sürecinde dikkatini artırır.
- BTÖ yaklaşımı öğrencilere hem materyalle hem arkadaşlarla hem de öğretmenlerle etkileşim kurma fırsatları sunmaktadır.

BTÖ yaklaşımının kullanılması sırasında dile getirilen sorunlardan veya eksikliklerden bazıları da şunlardır:

- Bazı öğelerin gerçek hayatla bağlam kurması oldukça zordur, bu nedenle öğretmenin materyali gerçek dünyaya bağlama konusunda yaratıcı olması gerekir.
- Zaman sınırlı olduğundan öğretmenin öğrencilere rehberlik etmesi zordur.
- Bazı öğrenciler sınıf içerisinde henüz uygulama yapmak, soru sormak, görüş bildirmek ve sınıf arkadaşlarıyla tartışmaya aktif olarak katılma konusunda çekimser kalmakta ve yeterli katılımı göstermemektedirler.

Araştırmacı, ders esnasında BTÖ yaklaşımına uygun öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerinin arttığını, derse daha aktif ve isteyerek katıldıkları gözlemlemiştir. Bu bulgular mevcut öğretim yöntemlerinin dışına çıkılarak BTÖ yaklaşımı ilkelerine uygun yapılan çalışmaların eğitim öğretim için daha iyi bir ortam oluşturduğunu ve öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermektedir.

Araştırma sonucuna dayalı olarak ortaokul matematik öğretmenlerine, öğrencinin beyin fonksiyonunu optimize etmek, böylece öğrencinin performansını artırmak için yenilikçi öğrenme yöntemlerinden biri olan BTÖ yaklaşımını kullanmaları önerilmektedir. BTÖ yaklaşımının eğitimde uygulanması hususunda bu araştırmadan elde edilen sonuçların araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir. Öğrenme süreci okulun, sınıfın ve öğrencilerin bireysel özelliklerine göre

ayarlanabilir. BTÖ yaklaşımını uygularken öğretmen, her grubun sınırlandırılmasını ve grup üyelerini belirlerken öğrencilerin kendi gruplarında aktif olabileceği şekilde düzenlemelidir.

Kaynaklar

- Ada, K. (2016). *Beyin temelli öğrenme kuramına yönelik tasarlanan eğitim ortamında 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Akyürek, E. (2012). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim fen ve teknoloji dersi 8. sınıf öğrencilerin akademik başarıya yönelik tutum, motivasyon ve hatırlama düzeylerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Alayont, F. (2022). A case for ethics in the mathematics major curriculum. *Journal of Humanistic Mathematics*, 12(2), 160-177. <https://doi.org/10.5642/jhummath.CXSI3022>
- Alkan, C., Deryakulu, D. ve Şimşek, N. (1995) *Eğitim teknolojisine giriş*. Ankara: Önder.
- Aparna, M. (2014). Fostering student creativity using brain-based learning. *Scholarly Research Journal*, 1(4), 549-560.
- Appelgate, M. H. ve Jurgenson, K. (2022). How engagement with mathematics in an integrated STEM lesson evolved over four years. *Investigations in Mathematics Learning*, 14(1), 63-86. <https://doi.org/10.1080/19477503.2021.2023965>
- Atılğan, H., Kan, A. ve Aydın, B. (2018). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı
- Bano, M., Zowghi, D., Kearney, M., Schuck, S. ve Aubusson, P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education*, 121, 30-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.006>
- Baratali, M. ve Zardeini, A. Z. (2023). Identification of curriculum objectives of brain-based education and positive education. *Journal of Fundamentals of Mental Health*, 25(2), 69-79.
- Baş, G. (2010). Beyin temelli öğrenme yönteminin İngilizce dersinde öğrencilerin erişilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 488-507, <http://ilkogretim-online.org.tr/> (Erişim Tarihi: 01.05.2015).
- Bozdağ, İ. (2015). *Orta öğretim geometri öğretiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Büyükkız-Kütküt, H. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (24. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Caine, R.N. ve Caine G. (2002). *Making connections: teaching & the human brain*. Ülgen G. (edit. ve çev.), Ankara: Nobel.
- Dağdelen, S. ve Ünal, M., (2017). Matematik öğrenim ve öğretim sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIV(I), 483-510.
- Das, K. (2019). Role of ict for better mathematics teaching. *Shanlax International Journal of Education*, 7(4), 19-28. <https://doi.org/10.34293/education.v7i4.641>
- Erol, M. (2017). *Beyin temelli öğrenme modeline uygun hazırlanan öğretim aktivitelerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Ferreira, R. A. & Rodríguez, C. (2022). Effect of a science of learning course on beliefs in neuromyths and neuroscience literacy. *Brain Sciences*, 12(7), 1-14. <https://doi.org/10.3390/brainsci12070811>
- Glaser, J. I., Benjamin, A. S., Farhoodi, R. ve Kording, K. P. (2019). The roles of supervised machine learning in systems neuroscience. *Progress in Neurobiology*, 175, 126-137. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2019.01.008>
- Immordino-Yang, M. H., Darling-Hammond, L. ve Krone, C. R. (2019). Nurturing nature: How brain development is inherently social and emotional, and what this means for education. *Educational Psychologist*, 54(3), 185-204. <https://doi.org/10.1080/00461520.2019.1633924>
- Jailani, M. (2021). Developing arabic media based on brain-based learning: Improving mufrodat in school. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 6(2), 349-361. <https://doi.org/10.24042/tadris.v6i2.9921>
- Kahraman, F. (2021). Ortaokul 7. sınıf hücre ve bölünmeler ünitesi öğretiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğine yönelik bir karma yöntem araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Maass, K., Geiger, V., Ariza, M. R. ve Goos, M. (2019). The role of mathematics in interdisciplinary STEM education. *ZDM*, 51(6), 869-884. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01100-5>
- Mekarina, M. ve Ningsih, Y. P. (2017). The effects of brain based learning approach on motivation and students achievement in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012057>
- Nematillayevna, J. M. (2021). Formation of methodological competencies of future mathematics teachers in the field of quality assessment of education. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(6), 67-71. <https://doi.org/10.5958/2278-4853.2021.00504.8>
- Nureen, G., Awan, R. N. ve Fatima, H. (2017). Effect of brain-based learning on academic achievement of VII graders in mathematics. *Journal of Elementary Education*, 27(2), 85-97.
- Oljayevna, O. ve Shavkatovna, S. (2020). The development of logical thinking of primary school students in mathematics. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(2), 235-239.
- Özkan, U. B. (2019). Matematik ve fen başarısının belirleyicisi olarak öğretmenlerin eğitim düzeyi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(6), 29-43. <https://doi.org/10.18506/anemon.521669>
- Öztürk, T. ve Güven, B. (2012). Etkili bir matematik öğrenme ortamının sahip olması gereken özelliklerine ilişkin öğretmen görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Pascual, E. A. (2022). Getting the answer exactly right: dealing with math misconception. *International Journal of Research Publications*, 93(1), 306-310. <https://doi.org/10.47119/IJRP100931120222745>
- Sadık, S. (2013). *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı matematik eğitiminin tutum üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saleh, S. ve Mazlan, A. (2019). The effects of brainbased teaching with i-think maps and brain gym approach towards physics understanding. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 12-21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.16022>
- Saleh, S. ve Subramaniam, L. (2019). Effects of brain-based teaching method on physics achievement among ordinary school students. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 40(3), 580-584. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.12.025>
- Spears, A. ve Wilson, L. (2005). Brain based learning highlights. Teaching excellence newsletter. <http://www.coursehero.com/file/12125846/Brain-BasedLearning/> sayfasından erişilmiştir.

- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson
- Tan, Y. S. M. ve Amiel, J. J. (2022). Teachers learning to apply neuroscience to classroom instruction: a case of professional development in British Columbia. *Professional Development in Education*, 48(1), 70-87. <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1689522>
- Tokac, U., Novak, E. ve Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Triana, M. ve Zubainur, C. M. (2019). Students' mathematical communication ability through the brain-based learning approach using autograph. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6972>
- Udjaja, Y., Guizot, V. S. ve Chandra, N. (2018). Gamification for elementary mathematics learning in Indonesia. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 8(6), 3860-3865. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i5.pp3860-3865>
- Uskun, K. ve Çil, O. (2018). Gerçekçi matematik eğitime yönelik sınıf ve matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi*, 2(1), 25-45.
- Varghese, M. G. ve Pandya, S. (2016). A study on the effectiveness of brain-based learning of students of secondary level on their academic achievement in biology, study habits and stress. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(2), 103-122.
- Weeden, K. A., Gelbgiser, D. ve Morgan, S. L. (2020). Pipeline dreams: Occupational plans and gender differences in STEM major persistence and completion. *Sociology of Education*, 93(4), 297-314. <https://doi.org/10.1177/0038040720928484>
- Wilcox, G., Morett, L. M., Hawes, Z. ve Dommett, E. J. (2021). Why educational neuroscience needs educational and school psychology to effectively translate neuroscience to educational practice. *Frontiers in Psychology*, 11, 618449. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.618449>

Yazarların Katkı Oranı Beyanı

Araştırma planlanının hazırlanması, verilerin toplanması ve analiz sürecinde her iki yazar da aktif olarak katılmıştır. Makalenin hazırlanması, raporlaştırılması ve yayım sürecinin takibi ikinci yazar danışmanlığında birinci yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırma da herhangi bir kurum, kuruluş veya kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlar ile herhangi bir kişisel veya finansal çıkar çatışması söz konusu değildir.

Etik Bildirim

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 26.11.2022 tarihli ve 77082166-302.08.01-520335 sayılı kararı ile gerçekleştirilmiştir.