



Mantık Etkinlikleri Yardımıyla Gerçekleştirilen Öğretimin 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumuna ve Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi¹

The Effect of Teaching with the Help of Logic Activities on the Attitudes of 7th Grade Students Towards Mathematics and Their Critical Thinking Skills

Habip TAŞ^{2a}

^aDr., Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen, Elazığ, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-1600-8686

lineer.23@gmail.com

Levent AKGÜN^b

^bDoç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-1435-1771

levakgun@gmail.com

Anahtar

Kelimeler:

- 1.Mantık etkinlikleri
- 2.Matematiğe yönelik tutum
- 3.Eleştirel düşünme becerisi
- 4.Akıl yürütme
- 5.Mantıklı düşünme

Öz

Bu çalışmada bazı akıl-zekâ oyunları ve mantık sorularından oluşan etkinliklerin yardımıyla gerçekleştirilen matematik öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna ve eleştirel düşünme becerisine olan etkisi incelenmiştir. Yedi hafta süren uygulamada 28 etkinlik kullanılmıştır. Çalışmada karma yöntemler araştırması desenlerinden biri olan iç içe desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim - öğretim yılında Elazığ ilinde bulunan bir ortaokulda iki farklı şubede öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Bu şubelerden deney grubu 37, kontrol grubu ise 38 öğrenciden oluşmuştur. Çalışmada matematiğe yönelik tutum ölçeği (MYTÖ), eleştirel düşünme becerisi testi (EDBT) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Nicel verilerin analizinde Mann Whitney U, bağımlı t testi ve bağımsız t testleri kullanılmıştır. Nitel veriler ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Uygulamanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmede matematiğe yönelik tutum üzerindeki bu etkinin hem bilişsel hem de duyuşsal anlamda olduğu görülmüştür. Araştırmada uygulamanın, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi üzerinde istatistiksel anlamda olumlu bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Fakat yapılan görüşmede öğrenciler, verilen bilgileri sorgulamaya başladıklarını, soruları farklı yollarla çözmeye çalıştıklarını ayrıca bakış açılarını geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle matematik dersine yönelik olumlu tutumun artırılması ve eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi için öğretim sürecinde çeşitli akıl-zekâ oyunları ve mantık sorularından oluşan etkinlikler kullanılmalıdır.

Keywords:

- 1.Logic activities
- 2.Attitude towards mathematics
- 3.Critical thinking skills

Abstract

In this study, the effect of mathematics teaching, which is carried out with the help of activities consisting of some mind-intelligence games and logic questions, on the attitudes of seventh grade students towards mathematics and their critical thinking skills was examined. In the seven-week application, 28 activities were used. The nested design, which is one of the mixed methods research designs, was used in the study. The study group of the

¹Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi'nde Doç. Dr. Levent Akgün danışmanlığında Habip Taş tarafından sunulan "Mantık Etkinlikleriyle Destekli Matematik Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına, Tutumuna Ve Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

² Sorumlu yazar/Corresponding author

4.Reasoning
5.Logicalthinking

research consisted of seventh grade students studying in two different branches in a secondary school in the province of Elazig in the 2018-2019 academic year. Of these branches, the experimental group consisted of 37 students and the control group consisted of 38 students. In the study, attitude towards mathematics scale (MYTÖ), critical thinking skills test (EDBT) and semi-structured interview form were applied. Mann Whitney U, dependent t test and independent t test were used in the analysis of quantitative data. Qualitative data, on the other hand, were subjected to content analysis. It was observed that the application had a statistically significant effect on students' attitudes towards mathematics. In the interview, it was seen that this effect on the attitude towards mathematics was both cognitive and affective. In the study, it was seen that the application did not have a statistically positive effect on students' critical thinking skills. However, in the interview, the students stated that they started to question the information given, they tried to solve the questions in different ways, and they also developed their perspectives. For this reason, activities consisting of various mind-intelligence games and logic questions should be used in the teaching process in order to increase the positive attitude towards the mathematics lesson and to develop critical thinking skills.

Geliş Tarihi:

03.04.2022

Kabul Tarihi:

12.06.2022

Yayın Tarihi:

28.06.2022

Atf: Taş, H. & Akgün, L. (2022). Mantık etkinlikleri yardımıyla gerçekleştirilen öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna ve eleştirel düşünme becerisine etkisi. *Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 148-170.

Citation: Taş, H. & Akgün, L. (2022). The effect of teaching with the help of logic activities on the attitudes of 7th grade students towards mathematics and their critical thinking skills. *MAUN Journal of Education*, 2(1), 148-170.

Giriş

Matematik biliminin tarihsel gelişimi içerisinde birtakım tartışmaların olduğu bilinmektedir. Bu tartışmalardan bazıları, matematiğin amacı, öznel veya nesnel oluşu ve insanın matematik yapma sürecindeki rolü şeklindedir. Bunlarla birlikte matematiksel bilginin doğasına yönelik tartışmaların da olduğu görülebilir. Matematiğin doğasına yönelik epistemik tartışmalar genel anlamda matematik felsefesi içerisinde değerlendirilmiştir. Çünkü matematik felsefesi içerisinde matematiğin keşif veya icat oluşu, matematiksel nesnelere doğası, bu nesnelere açıklanma biçimi gibi problemlerle birlikte ön plana çıkan sorunlardan biri de matematiksel bilginin yapısıyla ilgilidir (Baki, 2008; Ernest vd., 2016). Felsefe tarihi içerisinde genel olarak bilginin doğasına dönük Platon ve Aristo'nun yaptığı tartışmalar bilinmektedir. Bilginin doğasına yönelik bu tartışmalar matematiğe ilişkin çeşitli epistemolojik inançların gelişmesine neden olmuştur. Felsefe tarihinin bu kadim tartışmaları ayrıca matematik eğitimi içerisinde bireylerin matematiği öğretme ortamlarını, tekniklerini ve öğrencilerden beledikleri davranışları etkilemektedir (Blair, 1981, aktaran Sanalan vd., 2013). Bu nedenle matematiksel bilginin doğası ile matematik eğitimi arasında doğrudan bir ilişkinin olduğu ifade edilebilir. Çünkü matematik öğretmenleri, bu dersin doğasına ilişkin düşüncelerini sınıftaki eğitim-öğretim sürecine taşımaktadırlar (Beswick, 2011). Bu anlamda öğretmenlerin sınıftaki öğretim süreçlerinin arkasında matematiğe yönelik inançlarının olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Matematiksel bilginin yapısına ilişkin tartışmalarda birkaç anlayış ön plana çıkmaktadır. Mantıkçılık, bu anlayışların bir tanesidir. Mantıkçılık anlayışına sahip Descartes, Cantor, Frege ve Russell gibi filozoflar matematiğin tamamını mantığa

indirgemişlerdir (Baki, 2008). Matematiğin mantığa indirgemesine yönelik bu anlayışın arka planı aslında uzun yıllara dayanmaktadır. Çünkü Platon'dan başlayarak matematiğin gerçekte insanlara mantıklı düşünebilme becerisini kazandırmak için bir araç olarak görülmesi neredeyse klasik bir düşünce haline gelmiştir (Attridge & Inglis, 2013). Amaçları itibarıyla matematik ve mantığa bakıldığında bu yakınlığın daha belirgin olduğu söylenebilir. Çünkü hem matematik hem de mantık sistematik düşünme, akıl yürütürerek muhakeme etme, beyin gücünü aktive etme ve eleştirel düşünme gibi noktaları amaç olarak ön plana çıkarmaya çalışır (Çapak, 2012; Yıldırım, 2010). Matematik ile mantığın ön plana çıkan ortak amaçları içerisinde özellikle eleştirel düşünme becerisi, çağdaş eğitimin ihtiyaçları düşünüldüğünde ayrıca önem arz etmektedir. Çünkü günümüzde bir problemi çözmeye, bir durumu sorgulama ve değerlendirme onunla ilgili savunma yaparak mantıklı açıklama yapma en sonunda akılcı davranma gibi davranışların önemi yadsınamaz. Bu davranışların tamamı eleştirel düşünmenin temel davranışları olarak değerlendirilebilir (Ennis, 1993; Halpern, 2014; Rodd, 2012). Eleştirel düşünmenin bu davranışları aynı zamanda matematik ile mantığın ortak ve benzeşen amaçları olduğu için bu ilişkinin eğitim-öğretim sürecine taşınması için teorik bir gerekçe oluşturabilir.

Mantık, genel olarak doğru düşünmenin yasalarını ve kurallarını araştırıp ortaya çıkarmaya yönelik bir bilimdir. Bunu yaparken yöntem olarak kullandığı şey akıl yürütmedir. Amacı ise bireyi, düşünme sürecinde hata yapmaktan uzaklaştırmaktır. Yani düşünme yeteneğini güçlendirmektir (Emiroğlu, 2010). Bu nedenle mantık biliminin nihai hedefi, doğru şekilde düşünen ve davranan insanların yetiştirilmesi şeklinde ifade edilebilir. Matematik de bireyleri gerçeğe götürmeye çalışan biricik düşünme yöntemi olduğu için akıl yürütmeyi merkeze alır. Bu nedenle matematik, nitelikli düşünme becerisine sahip olan ve problem çözen entelektüel bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Altun, 2010; Yazoğlu & İmamoğlu, 2010; Yıldırım, 2010). Bu anlamda matematik ile mantık bilimlerinin düşünme, akıl yürütme ve doğruya sağlam yollarla ulaşma gibi beceriler etrafında birbirleriyle önemli ölçüde benzeştiği söylenebilir.

Matematik ile mantığın tanımlarına ve amaçlarına bakıldığında düşünen, aklını etkin kullanan, beyin gücü ve zihinsel kapasitesi gelişmiş öğrencilerin yetiştirilmesi gibi ortak özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir. Belirtilen özellikler, aynı zamanda bilgi düzeyi yüksek olan aydın bir toplumunun inşa edilebilmesi için çağdaş eğitim paradigmasının amaçları içerisinde bulunmaktadır. Çünkü eğitim aracılığıyla düşünme becerisi ve yeteneklerini geliştirme, günümüzde birçok ülkenin önemli problemlerinden biri haline gelmiştir (Othman & Mohamad, 2014). İlgili çalışmalar, öğrencilerin düşünme becerilerini yeterince geliştiremedikleri, dolayısıyla bazı zorluk ve güçlüklerle karşılaştıklarını ortaya koymaktadır. Oysa yeni yöntem ve tekniklerin yardımıyla bu nitelikler belli oranda geliştirilebilir (Baysal vd., 2016; Beyer, 2010; Güneş, 2012). Bu sebeple son zamanlarda düşünme becerisine yönelik yapılan çalışmaların çoğu Türkiye'de ve birçok ülkede eğitimin paydaşlarına bazı öneriler sunmaktadır. Türkiye'de Milli Eğitim Bakanlığı'nun [MEB] 1739 sayılı temel kanununun ikinci amacı içerisinde zihinsel gelişimini tamamlamış, yaratıcı

insanların yetiştirilmesi gerektiği özellikle belirtilmiştir. Benzer şekilde MEB'in öğretim programındaki amaçların bir kısmı eleştirel bakış açısına, sorgulamaya, olayları çok boyutlu değerlendirmeye ve düşünme yeterliliğine atıf yapmaktadır (Karaboğa, 2019; McGuinness, 2000; MEB, 2018; Othman & Mohamad, 2014). Birçok bilimsel çalışmanın yaptığı bu atıflar, öğrencilerin düşünme becerilerine ilişkin yeni arayışların ve çalışmaların gerçekleşmesinde yol gösterici olabilir.

Matematik felsefesindeki mantıçlılık yaklaşımı doğrultusunda matematik derslerinin öğretimi bireyin düşünme, aklını etkin kullanma ve mantıklı düşünebilme becerisini geliştirecek bir formata dönüştürülebilir. Çünkü düşünme gerçekten matematiğin kalbidir (Cuocu vd., 1996). Bu becerilerin geliştirilmesi sürecinde çeşitli akıl-zekâ oyunlarından, mantık sorularından, sıra dışı problem türlerinden, felsefi bazı problem durumlarından hazırlanmış olan etkinlikler kullanılabilir. Çünkü bu türden oyunlar ve sorular bireylerin zihnini açarak, muhakeme yapma yeteneklerini güçlendirmektedir (Yöndemli & Taş, 2018). Ayrıca bu tarz oyunların sebep-sonuç ilişkisi kurma, akıl yürütme, analitik düşünme, çok yönlü ve teorik düşünme, hızlı ve pratik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerin gelişmesine de etki ettiği bilinmektedir (Alkan & Mertol, 2017; Baş, Kuzu & Gök, 2020). Bu anlamda eğitim öğretim sürecinde düşünmenin temel bileşenlerini geliştirip hareketlendirmek amacıyla yararlanılabilecek birçok materyal bulunmaktadır.

Akıl-zekâ oyunları, alan yazında matematik ile mantık birlikteliğinden ortaya çıkan oyunlar olarak ifade edilir. Bu oyunlar, verilen ipuçlarını kullanarak ve sadece mantıksal çıkarımlar yaparak sonuca varılmaya çalışılan, genellikle tek kişilik olan bulmaca şeklindeki oyunlardır (Uğurel, 2003; MEB, 2016). İlgili literatür incelendiğinde bu oyunların nelerden oluştuğuna yönelik olarak verilen bilgiler kısmen farklılaşmaktadır. Bu farklılıklarla beraber zekâ küpü, satranç, kendoku, kakuro, resfebe, sudoku akıl –zekâ soruları, örüntüler, tangram gibi oyunlar bunlardan bazılarını oluşturmaktadır (MEB, 2016; Doğa, 2017; Özdemir & Konyalıoğlu, 2017). Literatürde çoğunlukla akıl- zekâ oyunları içerisinde kabul edilen etkinliklerden bazıları da mantık soruları veya zekâ sorularıdır. Farklı akıl yürütme becerisi gerektiren bu tarz sorular sıra dışı yöntemlerle çözülebilecek değişik problem türleridir. Asında tam olarak oyun formatında olmayan bu tarz problemler ya da sorular için "mantık-matematik soruları" veya "eğlenceli düşündürücü sorular" gibi adlandırmalar kullanılmıştır. Fakat bunlar genellikle akıl-zekâ oyunları şeklindeki başlığın kapsamı içinde değerlendirilmektedir (Costa vd.,1985; Uğurel, 2003; Yalçıntaş, 2015). Mantıksal düşünmeyi geliştiren bu tarz sorularda çözüm tek ve net olmadığı için öğrencilerin sezgi ve düşünme becerilerini birleştirerek bir yol bulmaları amaçlanmıştır. İlgili çalışmalara bakıldığında "akıl-zekâ oyunları" başlığı altında çeşitli örüntü soruları, beyin egzersizleri, toplar ve terazi soruları, kurt-kuzu-ot sorusu ve felsefi paradoks problemleri gibi çok farklı soru türlerinin olduğu görülebilir (MEB, 2016; Şekericioğlu, 2010; Zimmer, 2018). Bu nedenle alanyazın ışığında akıl-zekâ oyunlarının kapsamının, içeriğinin ve sınırlarının hem esnek hem de geniş olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Alanyazında akıl-zekâ oyunları ve mantık sorularının matematik öğretiminde kullanıldığı görülmüştür. Bunların özellikle matematiğe yönelik tutum ve eleştirel düşünme becerisi gibi becerilere ve davranışlara herhangi bir etkisinin olup olmadığı ile ilgili bazı çalışmalar bulunmaktadır. Alkaş-Ulusoy vd. (2017) matematik öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada zekâ oyunları dersinin öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal özelliklere yönelik etkisini incelemişlerdir. Orak vd. (2016) yaptıkları çalışmada zekâ ve strateji oyunları ile destekli matematik öğretiminin öğrencilerin tutumlarına olan etkisine bakmışlardır. Reiter vd. (2014) ortaokulda okuyan öğrencilere yönelik olarak yaptıkları çalışmada matematik sınıfında “kendoku” oyunu ile eğlenme becerisinin değişimini araştırmışlardır.

Akıl-zekâ oyunlarının ve mantık sorularının etki edebileceği yerlerden biri de eleştirel düşünme becerisidir. Çünkü eleştirel düşünme becerisinin tanımına ve bileşenlerine bakıldığında bu tarz oyunların geliştirebileceği özelliklerle belli oranda örtüştüğü görülmektedir. Örneğin; Halpern (2014) ve Rımiene (2002), eleştirel düşünmeyi mantıklı düşünme ile ilişkilendirmiştir. (Gürkaynak vd., 2003) ise eleştirel düşünmeyi akıl yürütme, mantık ve mukayesenin olduğu bir düşünme biçimi olarak değerlendirmektedir. Eleştirel düşünme becerisi içerisinde ifade edilen akılcı davranma, mantığı kullanma ve akıl yürütme gibi bazı bilişsel davranışların aynı zamanda matematiksel becerilerin içerisinde olduğu bilinmektedir. Bu nedenle matematik eğitiminde eleştirel düşünmenin bir hedef olarak benimsenmesi çok önemlidir (Jacob, 2012). Bu hedefin çeşitli akıl-zekâ oyunlarından ve mantık sorularından oluşan etkinliklerle desteklenmesi eleştirel düşünebilen ayrıca mantığı kendi inanç ve eylemleri için etkin biçimde kullanabilen bireylerin yetişmesini kolaylaştırabilir (Bellous, 1991). Çünkü neyi düşünmesi, ne yönde karar vermesi neye inanması, nasıl davranması hatta neye gülmesi gerektiği ile ilgili olarak bir özneye bağımlı olan, sorgulamayan ve eleştirel yaklaşmayan kişilerden; evreni, toplumu ya da kendilerini anlamaları beklenemez (Alkın-Şahin & Tunca, 2015). Birey olarak kendisini ve toplumu özgür ve özgün bir şekilde anlayamayan bireylerin hayatın içerisindeki sorunları çözemeyeceği rahatlıkla görülebilir.

Bu çalışmanın amacı çeşitli mantık soruları, akıl yürütme problemleri ile akıl ve zekâ oyunlarından oluşan etkinliklerin yardımıyla desteklenebilecek matematik öğretimini gerçekleştirmektir. Ayrıca çalışmada bu şekilde gerçekleştirilen öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna ve eleştirel düşünme becerisine yönelik bir etkisinin olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada bu amaçlardan hareketle aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Mantık etkinlikleri yardımıyla gerçekleştirilen öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna etkisi nedir?

2. Mantık etkinlikleri yardımıyla gerçekleştirilen öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine etkisi nedir?

Yöntem

Bu araştırmada karma yöntemler araştırması kullanılmıştır. Nitel ve nicel yöntemlerin birleşiminden meydana gelen bu yöntem, basit bir biçimde nitel ve nicel verilerin birleştirilmesi şeklinde anlaşılmamalıdır (Creswell, 2017). Bu nedenle karma yöntemler, bir çalışmanın başında araştırma sorularıyla ortaya çıkan, sonrasında kullanılacak yöntem ve analiz türleriyle devam eden en sonunda verilerin bütünleştirilmesiyle sonuçlanan bir yol olarak değerlendirilmelidir (Plano-Clark & Ivankova, 2018). Bu çalışmada karma yöntemler araştırmasına ait desenlerden iç içe desen kullanılmıştır. Bu desenlerde, deneysel desenin unsurlarını güçlendirmek amacıyla, nitel bir çalışma nicel bir deneyin içine yerleştirilir (Creswell vd., 2009). Bu araştırmada da nicel boyut nitel boyuta göre baskın olup daha fazla ağırlığa sahiptir. Bu sebeple araştırmanın nitel boyutu nicel boyutun içine gömülmeye çalışılmıştır. Çünkü mantık etkinlikleri yardımıyla gerçekteleştirilen öğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna ve eleştirel düşünme becerisine yönelik bir etkisinin olup olmadığının tespiti bu çalışmanın baskın ve nicel yönünü oluşturmaktadır. Bu etkinin varsa nerelerde ve hangi düzeyde olduğunun öğrenci görüşleri doğrultusunda belirlenmesi ise araştırmanın zayıf ve nitel yönünü oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 ders yılında Doğu Anadolu Bölgesi'ne ait bir il merkezindeki iki farklı şubede öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma grubunun bulunduğu okulda yedinci sınıflardan yedi şube bulunmaktadır. Bunlardan "D şubesi" deney , "H şubesi" ise kontrol grubudur. Okulda bulunan bütün şubeler okul yönetimi tarafından öğrencilerin başarı notları esas alınarak homojen bir şekilde oluşturulmuştur. Ayrıca araştırma 2018-2019 ders yılının ikinci döneminde yapıldığı için deney ve kontrol sınıfları tespit edilirken bu sınıfların derslerine giren öğretmenlerin birinci döneme ilişkin görüşleri ışığında akademik başarılarına göre birbirine çok yakın olan iki sınıf belirlenmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyet dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	Deney	Kontrol	Toplam
Kız	19	21	40
Erkek	18	17	35
Toplam	37	38	75

Veri Toplama Araçları

Araştırmadaki veriler üç tane veri toplama aracı yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın birinci sorusuna ilişkin nicel verileri toplamak amacıyla "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" (MYTÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek Tapia ve Marsch tarafından geliştirilmiştir. Ölçek daha sonra "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" kısa formu adıyla Chapman ve Lim tarafından kullanılmıştır. Ölçek daha sonra Türkçe'ye çevrilmiştir. Beşli likert biçimindeki bu ölçek

Türkçe'ye çevrilirken iki madde atılarak 17 madde haline getirilmiş ve kullanılmıştır. Türkçe'ye yapılan uyarlamada 310 öğrenciye uygulama yapılmış ve Cronbach alfa katsayısı .84 olarak hesaplanmıştır (Hacıömeroğlu, 2017). Ölçeği Türkçe 'ye uyarlayan araştırmacı ile birlikte üç uzmanın görüşü doğrultusunda bu ölçeğin yedinci sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun olacağına karar verilmiştir.

Bu çalışmada ise tekrar ölçeğin güvenirlik katsayısı araştırılmıştır. Çalışmanın yapıldığı okulda 104 yedinci sınıf öğrencisine test uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre MYTÖ'nün Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .62 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değer yeterli görülmüştür. Çünkü bu değerinin $.60 \leq \alpha \leq .90$ aralığında olması "oldukça güvenilir" şeklinde değerlendirilebilir (Can, 2019).

Araştırmanın ikinci sorusuna ilişkin nicel verileri toplamak amacıyla "Eleştirel Düşünme Becerisi Testi" (EDBT) kullanılmıştır. Kullanılan test Türkiye'de daha önce; Eğmir ve Ocak (2016) tarafından yapılmış bir araştırmadan alınmıştır. Toplamda 25 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan EDBT'ye ait KR-20 ve KR-21 değerleri .61 ve .63'tür. Uzman görüşleri doğrultusunda EDBT'de bulunan soruların eleştirel düşünmenin temel becerilerini yansıtması açısından uygun olduğu görülmüştür. Buradan hareketle EDBT'yi hazırlayan araştırmacının da görüşleri doğrultusunda testin uygulanmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın bir ve ikinci sorularına ilişkin nitel verileri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Öncelikle araştırmacı tarafından bir görüşme formu hazırlanmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan bu form daha sonra dil ve anlaşılabilirlik yönünden incelenmesi için iki Türkçe öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Onların görüşleri ışığında öğrenciler tarafından anlaşılamayacağı düşünülen bazı sorular çıkarılmıştır. Daha sonra bir matematik eğitimi uzmanının görüşleri ışığında görüşmede tekrar oluşturabileceği düşünülen sorulardan kaçınmak için bazı sorular çıkarılmıştır. Son olarak çalışmadaki görüşme formu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu formun soruları tutuma ve eleştirel düşünme becerisine yöneliktir.

Uygulama Süreci

Uygulama, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında ikinci dönemde şubat ve mart aylarında gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinin başlangıcında şubat ayının başında ön testler yapılmıştır. Mart ayının sonunda ise son testler yapılmıştır. Yedi haftadan oluşan uygulama 7.sınıflara yönelik olarak toplam 28 ders saatinden oluşacak şekilde yapılmıştır. Kontrol grubunda dersler MEB'in yıllık planı doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşıma göre akıllı tahta kullanılarak işlenmiştir. Deney grubunda ise önce MEB'in tavsiyesi ışığında ve okul yönetiminin onay verdiği yıllık plan çerçevesinde bir uygulama planı hazırlanmıştır. Bu planda oran-orantı ve yüzdelere ilişkin kazanımlar ve bu kazanımlarla bütünleştirilmiş çeşitli mantık etkinlikleri birlikte verilmiştir. Uygulama planı her derse bir tane etkinlik gelecek şekilde hazırlanmıştır. Uygulama planı doğrultusunda 7 tane haftalık ders planı hazırlanmıştır. Hazırlanan haftalık ders planları uygulama boyunca sürekli olarak önceden üç uzmana çeşitli düzenlemelerin yapılması için gönderilmiştir. Uzmanların tavsiye ve

önerilerine göre haftalık planlar yeniden düzenlenerek deney grubunda uygulanmıştır. Uygulanan planların içeriğine ilişkin bilgiler aşağıdadır.

Tablo 2. Planların Saat ve Etkinlik Sayıları

Plan Numarası	Saat	Etkinlik Sayısı
1	3	3
2	4	4
3	4	4
4	6	6
5	4	4
6	3	3
7	4	4

Etkinlikler oluşturulurken çeşitli kaynaklardaki kısa süreli akıl-zekâ oyunları, akıl yürütme ve mantık soruları, beyin gücünü zorlayan bilmeceler ve bazı felsefi sorular kullanılmıştır. Kullanılan 21 tane etkinlik, birçok farklı kaynak taranarak elde edilmiştir. Uygulamanın geriye kalan 7 tane etkinliği ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler araştırmacı tarafından konuların kazanımlarıyla ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Uygulama yapılırken sınıfta öncelikle kullanılacak etkinlikler kısaca tanıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerden etkinliği mutlaka bir-iki dakika düşünmeleri istenmiştir. Bir iki dakikalık düşünme eyleminden sonra etkinliğe başlamaları istenmiştir. Bu kural bütün etkinliklerin yönergesi olarak belirlenmiştir. Etkinlikler uygulandıktan sonra farklı çözümlerinin olup olmadığı ile ilgili öğrencilerin düşünmesi gerektiği ifade edilmiştir. Uygulamayı oluşturan etkinlikler oyun tipinde ve problem tipinde olmak üzere iki biçimdedir. Hazırlanan uygulama planlarına ait etkinlikler hem fotokopiyle çoğaltılmış hem de akıllı tahtalara yüklenmiştir. Sınıfta etkinlikler yapılırken tartışma yöntemi ve beyin fırtınası gibi öğretim teknikleri kullanılmaya çalışılmıştır. Çünkü bu tekniklerin yapısında bulunan eleştirme, düşünme, analiz ve sentez gibi noktaların araştırma amacına uygun olacağı düşünülmüştür (Taşpınar, 2004). Çalışmada kullanılan etkinliklerin isimleri aşağıda tablo halinde verilmiştir.


Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Etkinlikler

Etkinlik No	Etkinlik Adı
1	Dokuz Nokta ve Dört Doğru
2	Kibrit Çöpleri
3	Dokuzlarla Oynayalım
4	Sudoku Oyunu
5	Düşünme Kutusu
6	Zekâ küpü
7	Japon Balıkları ve Kareler
8	Üç Filozof
9	Farabi ve Yaramaz Çocuklar
10	Bilge ve Onyeddi Deve Problemi

11	Orantılı Harfler
12	Mısır Piramitleri
13	Satranç Tahtasını Parçalama
14	Toplarla Ters Orantı
15	Kendoku
16	Orantılarda Akıl Yürütme
17	Kolay Bulmaca
18	Harfleri birbirine Bağlama
19	Artan Karelerle Örüntü
20	Aristo ve Üç Öğrenci
21	Akıllı Öğrenci ve Bozuk Makine
22	Önce Kural
23	Üç renk ve Üç Öğrenci Oyunu
24	Yüzdelerle Akıl Yürütme
25	Kurt, Kuzu ve Ot Hikâyesi
26	Aklından Bir Sayı Tut
27	Akıllı Matematikçi ve Üretken Çiftçi
28	Toplar ve Terazi

Tabloda verilen 28 etkinlik içerisinde üç numaralı etkinlik örnek olarak aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. Üç Numaralı Etkinlik

Etkinlik No	3
Sınıf	7.Sınıf
Etkinlik Adı	Dokuzlarla oynayalım.
Süre	5-10 dakika
Kazanımlar	Oran-Orantı, Düşünme, akıl yürütme, mantıklı düşünme
Kaynak	Araştırmacı tarafından tasarlanmıştır.
<p>Sevgili öğrenciler elimizde aşağıdaki gibi dokuz tane 9 rakamı vardır. Bunlardan 11119 sayısını elde etmeye çalışalım.</p> <p>Kural: Problemi çözerken değeri 1 olan oranları kullanmalıyız.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Etkinlik kuralı: Öğrencilerden öncelikle 1-2 dakika düşünceleri istenir.</p> <p>Sonra sınıfta gerekli tartışmalarla birlikte değeri bir olan bir oran yazdırılarak $9/9 = 1$ sonucu elde edilmeye çalışılır. Bu çözümü aynı mantıkla 8 tane dokuz için uygulayarak 1,1,1,1 sonuçları buldurulmaya çalışılır. Elde edilen dört tane 1 ile kalan bir tane 9 birleştirilerek 1119 sayısı oluşturulmaya çalışılır. Problemin başka çözümlerinin olup olmayacağı üzerinde düşünceleri belirtilerek etkinlik sonlandırılır.</p>	

Verilerin Analizi

Tutum ölçeği ve eleştirel düşünme becerisi testinin analizinde öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Bu nedenle kontrol ve deney gruplarından elde edilen verilerin çarpıklık-basıklık katsayısı, Shapiro-Wilk normallik testi değerleri hesaplanmıştır. Çünkü alanyazında örneklem sayısı 50 den az olduğunda Shapiro- Wilk normallik testi önerilmektedir (Can, 2019). Bu hesaplamalardan elde edilen değerler ilişkisiz gruplar yani deney ve kontrol grupları için aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. İlişkisiz Gruplar İçin Hesaplanan Normallik Değerleri

Veri Toplama aracı	Gruplar	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk (p)
Tutum Ölçeği	Deney Ön test	-1.6	2.18	.008
	Deney Son test	-.43	-.68	.098
	Kontrol Ön test	-1.28	2.86	.028
	Kontrol Son test	-.54	-.58	.226
Eleştirel Düşünme Beceri Testi	Deney Ön test	-.46	-.63	.000
	Deney Son test	-.06	-1.11	.086
	Kontrol Ön test	-.27	-.90	.011
	Kontrol Son test	-.04	-1.01	.025

Tablo 5'e göre ilişkisiz gruplar için yapılan normallik analizinde çarpıklık, basıklık ve shapiro wilk değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık için -1.5 ile 1.5 değerleri referans aralığı olarak kabul edilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2013). Bu değerlere göre sadece tutum ölçeğinin deney ve kontrol gruplarının ön testlerinin normal olmadığı görülmüştür. Bu nedenle Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Bunun dışında hem tutum ölçeği hem de eleştirel düşünme becerisi testlerine ilişkin bütün gruplardan elde edilen verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Sadece kontrol grubunun son testinin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre normal fakat Shapiro Wilk değerine göre normal olmadığı görülmüştür. Bu nedenle literatüre uygun bir şekilde merkezi eğilim ölçülerine bakılmıştır. Mod, medyan ve ortalamalar sırasıyla 3.41, 3.59 ve 3.42 gibi çok yakın değerler olduğu için kontrol grubu son testi de normal kabul edilmiştir (Can, 2019). Bu grupların analizinde ise bağımsız t testleri kullanılmıştır. İlişkili gruplar için ayrıca yapılan normallik kontrolünde bütün grupların normal dağıldığı görülmüştür. İlişkili gruplar için normallik analizinde elde edilen değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6. İlişkili Gruplar İçin Hesaplanan Normallik Değerleri

Veri Toplama aracı	İlişkili Gruplar	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk (p)
Tutum Ölçeği	Deney Ön test- Deney Son test	-.03	.45	.35
	Kontrol ön test-Kontrol son	-.15	.45	.46

	test			
Eleştirel Düşünme Beceri Testi	Deney Ön test- test	Deney Son	.12	-.67
	Kontrol ön test- test	Kontrol son	.26	-.64
				.80
				.30

Tablo 6'ya göre ilişkili ölçümlere ait bütün analizler ışığında bütün verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle bağımlı t testi kullanılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılığın çıktığı veriler için ayrıca etki büyüklüğü araştırılmıştır. Etki büyüklüğü, yapılan uygulamanın etki düzeyini tespit etmek amacıyla hesaplanmıştır. Alan yazına bakıldığında etki büyüklüğü ile ilgili farklı ölçümlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise daha yaygın olan Cohen's d formülü kullanılmıştır. Hesaplamalar sonucunda elde edilen d değeri şu şekilde yorumlanmıştır: .20- küçük (small) etki büyüklüğü; .50- orta (medium); .80 ise büyük (large) etki büyüklüğü (Cohen, 1988; Özsoy & Özsoy, 2013).

Araştırmanın nitel bölümünde ise yarı yapılandırılmış görüşme kapsamında 37 görüşme yapılmıştır. Yeterli veri alınamadığı için bunlardan 5'i dışında geriye kalan 32 adet görüşme değerlendirilmiştir. Bu karar, nitel veri analizinde kullanılan "verileri azaltma" aşamasına uygundur (Miles & Huberman, 2019). Nitel verileri analiz ederken öncelikle uygulamanın etki düzeyine göre frekanslar ve öğrenci bilgisi tespit edilmiştir. Daha sonra uygulamanın çok etkili olduğunu veya kısmen etkili olduğunu söyleyen öğrencilerin cevapları içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmeyi ve bunları okuyucuların anlayabileceği biçimde düzenleyip yorumlamayı esas almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada içerik analizinde tema oluşturma süreçlerinden biri olan tümden gelim yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım doğrultusunda araştırma sorularının amacını doğrudan yansıtan temalar araştırmacı tarafından belirlenmiştir (Gökçe, 2019; Merriam, 2018). Daha sonra verilen cevapların ortak özelliklerinden hareketle çeşitli kodlar tespit edilmiştir. Kodlar belirlenirken ilk cevaplardan itibaren çalışmanın sonuna kadar dinamik bir süreç takip edilmiştir (Sağlam ve Kanadlı, 2019). Tema ve kod oluşturma sürecinde matematik eğitimi alanında uzman olan iki kişinin görüşleri alınmıştır. Verilerin analizinde elde edilen tema ve kodlar tablolar halinde verilmiştir. Daha sonra elde edilen tema ve kodlara ilişkin bazı cevaplardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Son aşamada ise alıntılara dair yorum yapılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel verileri birleştirilerek verilmiştir.

Araştırmanın Birinci Sorusuna İlişkin Bulgular

"Mantık etkinlikleri yardımıyla gerçekleştirilen öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna etkisi nedir?" biçimindeki soru kapsamında kullanılan matematiğe yönelik tutum ölçeğindeki (MYTÖ) verilerin kontrol grubunun ön test-son test

puanları, deney grubunun ön test-son test puanları, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları, deney ve kontrol gruplarının son test puanları sırasıyla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalarda ulaşılan bulgular ayrı tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 7.Tutum Ölçeği Kontrol Grubu Ön test ve Son test Puanlarının İlişkili Ölçümler t-Testi Sonuçları

Testler	n	X	SS	Sd	t	p
Ön test	37	3.07	.51	36	-2.211	.033
Son test	37	3.42	.82			

Tablo 7' ye göre tutum ölçeğine ait puan ortalamalarında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir [t(36)= -2.221, p <0,05]. Kontrol grubunun son test ortalaması ön teste göre yükselmiştir.

Tablo 8.Tutum Ölçeği Deney Grubunun Ön test ve Son test Puanlarının İlişkili Ölçümler t-Testi Sonuçları

Testler	n	X	SS	Sd	t	p
Ön test	37	3.21	.57	72	-4.430	.000
Son test	37	3.85	.71			

Tablo 8'e göre tutum ölçeğine ait ortalamalarda son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir [t(36)= -4.43, p <0.05]. Uygulamanın öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirtilebilir. Bu etkinin düzeyini tespit etmek için Cohen's d katsayısına bakılmıştır. Buna göre d= 0.99 olarak bulunmuştur. Bu değer ışığında yapılan uygulamanın etki düzeyinin yüksek olduğu ifade edilebilir (Şevgin & Çetin, 2017).

Tablo 9. Tutum Ölçeği Deney ve Kontrol Grupları Ön test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	37	42.96	1589.50	519.500	.051
Kontrol Grubu	38	33.17	1260.50		

Tablo 9'a göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanlarının ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [U=519.500, p>0.05]. Bu değerlere göre uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarının matematik dersine yönelik tutumlarının denk olduğu söylenebilir.

Tablo 10. Tutum Ölçeği Deney ve Kontrol Grupları Son Test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	X	SS	Sd	t	p
Deney Grubu	37	3.85	.71	73	2.421	.018
Kontrol Grubu	38	3.42	.82			

Tablo 10'a göre öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin son test puan ortalamalarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [t(73) = 2.421, p<0.05]. Buradan hareketle uygulamanın deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Etki düzeyi

için Cohen's d katsayısına bakılmıştır. Cohen's d katsayısı $d= 0.56'$ dir. Bu değer doğrultusunda yapılan uygulamanın orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu verilere bakıldığında 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumundaki olumlu etkinin nerelerde yoğunlaştığının incelenmesinin önem arz ettiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerle yapılan görüşmede matematiğe yönelik tutum ile ilgili soruya verilen cevaplara ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Görüşmenin "Uygulama, sizin matematik dersine yönelik tutumunuza etki etti mi? Niçin veya nasıl etki ettiğini/etmediğini örneklerle açıklar mısınız?" şeklindeki sorusuna ilişkin 32 görüşme incelenmiştir. Bunların içinde yeterli veri elde edilemediği için Ö3, Ö7 ve Ö27 kodlu öğrencilerin yanıtları değerlendirmeye alınmamıştır. Geriye kalan görüşmeler incelendiğinde 14 öğrenci gerçekleştirilen uygulamanın matematik dersine yönelik tutumları üzerinde çok etkisinin olduğunu söylemiştir. Öğrencilerden 13'ü biraz etkisinin olduğunu 2'si ise hiç etkisinin olmadığını belirtmiştir. Uygulamayı farklı oranlarda etkili olarak değerlendirilen 27 öğrencinin görüşü içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen tema ve kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 11. Görüşmenin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Tema ve Kodlar

Tema	Kod	Frekans (f)
Tutumla Yönelik Değişim	Duyuşsal Değişim	16
	Bilişsel Değişim	11

Tablo 11'e göre uygulamanın, öğrencilerin matematik dersine olan tutumları üzerinde nitel anlamda olumlu bir değişim oluşturduğu düşünülebilir. Bu değişime ilişkin iki tane kod elde edilmiştir. Bu kodlar *duyuşsal değişim ve bilişsel değişim* şeklindedir. Kodlardan hareketle öğrencilerde tutuma etki edecek değişimlerin kısmen farklı olduğu söylenebilir. *Duyuşsal değişim* koduna ilişkin alıntılar aşağıda verilmiştir:

"Eskiden matematik dersinden çok korkardım. Matematiğe daha sıcak davranıyorum. Bu uygulama ile daha çekici gelmeye başladı. Çünkü dersin zor olduğu düşüncesini bıraktım. Çünkü çözdüğüm sorular daha kolay gelmeye başladı. Oran orantı konusu daha kolay gelmeye başlamıştı."(Ö1)

"Eskiden matematik dersine girmek istemiyordum. Dersi sevmiyordum. Ders daha eğlenceli hale geldi. Bunu arkadaşlarıma da söylüyordum. Örneğin yakın arkadaşlarım ile konuşuyordum ve ona dersin keşke devam etmesini söylüyordum. Bu şekilde daha yükseklere çıkarız diyordum."(Ö4)

"Daha eğlenceli hale geldi. Çünkü uygulamadan çok zevk alıyorum. Bir daha olmasını yine isterim. Bu uygulama sayesinde matematiği severek yapmaya başladım."(Ö22)

Ben uygulamadan önce matematiği sevmezdim. Uygulamadan sonra matematiğe karşı tutumum değişmedi. Seviyorum"(Ö17).

“Matematik dersini hep seviyordum. Bu uygulama sayesinde daha çok sevdiğimi düşünüyorum. Örneğin uygulamada zekâ küpünün oynatılması güzeldi.” (Ö18)

“Bence biraz da olsa matematiğe karşı olan korkumu yendiğimi görüyorum ve biraz da olsa sorulara korkmadan bakıyorum. Çünkü etkinlikler yüzünden bir tık daha seviyorum. Derse biraz daha girmek istedim.”(Ö19)

“Matematik dersini hiç sevmezdim. Kendimi kötü hissederdim. Ama artık hem matematiği anlıyorum ve soruları rahat çözüyorum...”(Ö21)

Alıntılara bakıldığında öğrencilerin matematik dersini sevmeye başlamaları ondan korkmamaları ve dersin daha eğlenceli hale gelmesi ayrıca bu duyguların diğer arkadaşlarla paylaşılması matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkileyen duyuşsal davranışlar olarak değerlendirilebilir. Duyuşsal davranışlardaki bu değişimler tutuma yönelik değişimlerin bileşenleri olarak değerlendirilebilir.

Görüşmede elde edilen *bilişsel değişim* koduna ilişkin bazı alıntılar aşağıda verilmiştir:

“Dersleri dinlemeyenler olsa da bana daha eğlenceli gelmeye başladı. Çünkü sorularla ilgilenmeye başladım. Matematiği zor sanıyordum. Ama artık zor soruları sona bırakmıyorum. İlla ki çözeceğim diyordum. Şimdi daha çok soru çözesim geldi...”(Ö32).

“Matematiğe karşı hiç sevmemezlik etmedim ama altıdan yedinci sınıfa geçerken matematiğe ilgim azalmıştı. Hani herkes derse katıldığı için uygulamayla derse ilgim tekrar arttı. Çünkü akıl yürütme ve muhakeme etmeyi öğrendim. Teneffüste konuştuğumuzda diğer arkadaşlarda bundan bahsediyorlardı. (Ö29)

“Eskiden çok korkuyordum. Bu uygulama ile daha çekici gelmeye başladı. Çünkü matematik dersi aslında zor değilmiş. Örneğin çözdüğüm sorular daha kolay gelmeye başladı. Mesela yüzdeler konusu daha kolay gelmeye başladı. Şimdi hiç korkmuyorum. Şevk duyuyorum.”(Ö11)

Alıntılara bakıldığında öğrencilerin zor soruları çözmeye başladıkları söylenebilir. Bununla birlikte soru çözme sayılarında artma olduğu söylenebilir. Ayrıca matematik dersinde zor zannettikleri ve yüzleşmekten çekindikleri bazı soruların kolaylaştığını hissetmeleri gibi davranışlar matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkileyen değişimlerdir.

Araştırmanın İkinci Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusu “Mantık etkinlikleri yardımıyla gerçekleştirilen öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine etkisi nedir?” şeklindedir. Bu soru kapsamında kullanılan eleştirel düşünme becerisi testinden (EDBT) elde edilen verilere ilişkin kontrol ve deney grubunun gruplar içi ön test-son test puanları, deney ve kontrol gruplarının gruplar arası ön test ve son test puanları sırasıyla karşılaştırılmıştır. Ulaşılan bulgular ayrı tablolar şeklinde verilmiştir.

Tablo 12. Eleştirel düşünme Becerisi Testi Kontrol Grubu Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı t-Testi Sonuçları

Testler	n	X	SS	Sd	t	p
Ön test	37	14.23	4.28	36	.671	.506
Son test	37	13.57	4.02			

Tablo 12'ye göre deney grubunun eleştirel düşünme becerisi ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t(36) = 0.671, p > 0.05$]. Bununla birlikte son testin ortalamasında ön teste göre kısmi bir düşüşün olduğu görülmüştür.

Tablo 13. Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Deney Grubu Ön Test ve Son test Puanlarının Bağımlı t-Testi Sonuçları

Testler	n	X	SS	Sd	t	p
Ön test	37	13.05	3.90	36	-1.009	.320
Son test	37	13.94	4.57			

Tablo 13'e göre deney grubuna ait eleştirel düşünme becerisi ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t(36) = -1.009, p > 0.05$]. Fakat son testin ortalamasında ön teste göre kısmi bir artış görülmüştür. Bu artış, uygulamanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı olmasa da kısmen olumlu etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 14. Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	X	SS	Sd	t	p
Deney Grubu	37	13.05	3.90	73	-1.248	.216
Kontrol Grubu	38	14.23	4.28			

Tablo 14'e göre deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme becerisi testinden elde edilen ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t(73) = -1.248, p > 0.05$]. Buna göre uygulamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri bakımından denk oldukları söylenebilir.

Tablo 15. Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Deney ve Kontrol Grupları. Son Test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	X	SS	Sd	t	p
Deney Grubu	37	13.94	4.57	73	.369	.713
Kontrol Grubu	38	13.57	4.02			

Tablo 15'e göre deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme becerisi testinden elde edilen ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t(73) = .369, p > 0.05$]. Fakat deney grubunun ortalamasının kontrol grubundan yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre gerçekleştirilen uygulama deney grubu öğrencileri üzerinde anlamlı düzeyde olmasa da kısmi olarak olumlu bir etki göstermiştir.

Araştırmada elde edilen nitel bulguların, nicel bulguları destekleyip desteklemediği önemlidir. Bu nedenle öğrencilerle yapılan görüşmede eleştirel düşünme becerisi ile ilgili soruya verilen cevaplara ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Görüşmenin "Uygulama, eleştirel düşünme becerinize etki etti mi? Niçin veya nasıl etki ettiğini/etmediğini örneklerle açıklar mısınız?" şeklindeki sorusuna ait cevaplar

incelenmiştir. Görüşmede Ö2 ve Ö21 etiketli öğrencilerden yeterli veri alınamamıştır. Geriye kalan 30 öğrenciye ait görüşme değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin 14'ü gerçekleştirilen uygulamanın eleştirel düşünme becerileri üzerinde çok etkisinin olduğunu, 14'ü biraz etkisinin olduğunu, 2'si ise hiç etkisinin olmadığını belirtmiştir. Uygulamayı farklı düzeyde etkili bulan 28 öğrencinin cevapları içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen tema ve kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 16. Görüşmenin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Tema ve Kodlar

Tema	Kod	Frekans (f)
Eleştirel Düşünme	Sorgulama	12
	Soruları Farklı Yollarla Çözme	9
	Bakış Açısını Geliştirme	8

Tablo 16 incelendiğinde genel anlamda uygulamanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir. Bu etki genellikle üç kod altında meydana gelmiştir. Bunlar; *sorgulama*, *soruları farklı yollarla çözme* ve *bakış açısını geliştirme* şeklindedir. Bu kodlar, eleştirel düşünmenin bileşenleri içerisinde değerlendirilebilir. Sorgulama koduna ilişkin bazı cevaplardan elde edilen alıntılar şöyledir:

“... Örneğin sizin anlattığımız yüzde problemlerini daha çok sorguluyordum Çünkü daha düzgün düşünmeye ve merak etmeye başladım. Hatta Fen Bilimleri dersinde bile daha çok sorguluyordum. Uygulama sayesinde itiraz edebiliyorum. Bir şeyin üzerinde sorgulayarak durabiliyorum artık.”(Ö28)

“Ben problemleri 2.dönemde daha çok sorgulayıp farklı farklı çözümler buldum. Çünkü eskiden bir arkadaş şu örnek şöyle yapılır deseydi hemen kabul ediyorduk. Ama artık sebebini soruyorum. Hatta Türkçe dersinde bile çözümün ikinci yolunu söylemeye çalışıp itiraz ediyorduk. Ayrıca özgüvenim biraz daha oluştu ve yanlış yapmaktan korkmuyorduk. Artık diyorum ki cevabımı yanlış da olsa söyleyeyim, hoca bana doğrusunu anlatır. Benim üzerimde çok etkisinin olduğunu düşünüyorum.”(Ö29)

Alıntılara bakıldığında öğrencilerin verilen bilgileri ve soruları hemen kabul etmek yerine sorgulamaya başladıkları söylenebilir. Sorgulama davranışı ile eleştirel düşünme becerisinin önemli davranışlarından biridir.

Soruları farklı yollarla çözme koduna ilişkin bazı cevaplardan elde edilen alıntılar şöyledir:

“Soruları ve problemleri bana göre kolay ve daha pratik bir şekilde çözmek için farklı yollar aramaya başladım. Örneğin bir sayının yüzde 50 fazlasında yüzde yerine kendisine yarısını ekleyerek buluyordum. Matematiğin dışında mesela fen derslerinde de biraz sorguluyordum. Aradığım yeni çözüm yollarını deneyerek doğruluğunu bulmaya çalışıyorum ve düşüncelerimi savunmaya gayret ediyorum(Ö18)

“Artık farklı mantık kurarak değişik çözümler, değişik yöntemler bulabiliyorum. Mesela oranlarda bazen içler dışlar çarpımı yapmıyordum. Onun yerine üst altın 2-3 katı olan soruları katlar yardımıyla çözüyordum. Birde mesela Fen derslerindeki formülleri ezberlemek yerine farklı düşünerek mantığını kavramaya çalıştım. Herkesin verdiği cevapları eleştiriyorum. Bunun bana çok faydası oldu.”(Ö26)

“Soruları biraz farklı düşünüyorum, sorguluyorum ve yorumluyorum. Mesela yüzdelerde kuralla soruyu çözmek yerine mantıkla bakmaya çalıştım. En kısa yol hangisiyse onu uygulamaya çalıştım.”(Ö13)

Alıntılara bakıldığında öğrencilerin soru çözerken değişik mantık kurdukları, farklı çözüm yolları arayışına girdikleri görülmüştür. Bu arayışları yüzdeler ve oran orantı konularına ilişkin soruların çözümüne taşımaya çalışmışlardır. Öğretim sürecinde verilen çözüm yollarıyla yetinmeyip yeni yol arama ihtiyacı eleştirel düşünmenin belirtilerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Bakış açısını geliştirme koduna ilişkin bazı cevaplardan elde edilen alıntılar şöyledir:

Öğretmenlerin söylediklerini, karşılaştığım şeylere daha derin bir şekilde bakmaya çalışıyorum. Özellikle sorulara daha derinden bakıyorum (Ö20)

“Azda olsa değişim oldu. Olaylara bakış açım değişti. Artık sonucu kabullenmeyip itiraz edebiliyorum. Çünkü mesela bir soruyla ilgili arkadaşlara bu böyle değil de böyle olması gerekmez mi diyordum.... Çünkü sınıfta da etkinlikleri yaparken biri kalkıp öyle deyince, başka biri kalkıp öyle değil de böyle diyordu.”(Ö23)

Sorulara yüzeysel bakmıyorum daha derinden bakmaya başladım artık (Ö26).

Alıntılara bakıldığında öğrencilerin sorulara ve olaylara yüzeysel bakmak yerine daha derin bakmaya başladıkları söylenebilir. Böylelikle öğrencilerin kendi bakış açılarını geliştirmeye başladıkları görülmektedir. Bakış açısının gelişimi eleştirel düşünmenin davranış biçimlerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci sorusuna ilişkin elde edilen nicel bulgular incelendiğinde gerçekleştirilen uygulamanın 7. sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Çünkü çalışmada kullanılmış olan ölçeğin analizinde deney grubu son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Araştırmanın nitel verilerine bakıldığında ise bunların nicel verileri hem tamamladığı hem de desteklediği görülmüştür. Çünkü öğrenciler, görüşmede tutum ile ilgili soruya çoğunlukla olumlu cevap vermişlerdir. Görüşmede verilen cevaplardan iki kod elde edilmiştir. Bu kodlar “duyuşsal değişim ve bilişsel değişim” biçimindedir. Elde edilen bu kodlar, yapılan uygulamanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu üzerinde hem bilişsel yönden hem de duyuşsal yönden olumlu bir gelişim meydana getirdiğini göstermektedir. Duyuşsal anlamda öğrenciler, matematiği önceden sevmediklerini, ondan korktuklarını

uygulamayla birlikte dersin daha sevimli ve eğlenceli hale geldiğini ifade etmişlerdir. Bilişsel anlamda ise öğrenciler, matematiğin zannettikleri kadar zor bir ders olmadığını, soruların basitleştiğini ve daha kolay anlaşılabilirliğini bu nedenle zor gibi gelen soruları daha rahat çözebileceklerini fark ettiklerini söylemişlerdir. Özellikle yapılan uygulamada oyunların, soruların ve örnek etkinliklerin dersi daha zevkli hale getirdiğini söylemişlerdir. Alan yazında da benzer sonuçlara ulaşan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Orak vd. (2016) yaptıkları çalışmada zekâ ve strateji oyunları ile desteklenmiş olan matematik öğretimi araştırmışlardır. Bu tarz oyunlarla desteklenen matematik öğretiminin öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumunu olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Erdem (2015) yaptığı çalışmada matematik dersinde mantıklı düşünmeyi geliştirmek için bazı üst düzey problem türleriyle zenginleştirdiği ortamının öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğunu söylemiştir. Koyuncu & Özdemir (2017), çalışmasında matematik felsefesiyle ilişkili etkinliklerinin kullanıldığı bir öğretim tekniği uygulamıştır. Uygulamada bazı oyunlardan, felsefi diyalog ve paradokslardan oluşan etkinlikler kullanılmıştır. Çalışmadaki etkinliklerin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Lafortune vd. (2000) çocuklarla felsefeyi matematik öğretimine entegre ettikleri çalışmanın birinci aşamasında uygulamanın tutumu olumlu yönde etkilediği ikinci aşamada ise etkilemediği sonucuna varılmıştır. Alkaş-Ulusoy vd. (2017) ilköğretim matematik öğretmenlerinin zekâ oyunları dersine ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada öğretmenlerin bu oyunlara ilişkin olarak matematik dersine yönelik duyuşsal özelliklere olumlu etki edeceğine dair düşünceye sahip oldukları görülmüştür. Benzer bir başka çalışmada bazı akıl oyunlarının matematik ve Türkçe derslerine entegrasyonuna ilişkin öğretmen ve öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Çalışmada öğretmenlerin, öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirdikleri yönündeki görüşlere sahip oldukları görülmüştür (Demirel & Karakuş-Yılmaz, 2016). Ayrıca Reiter vd. (2014) matematik sınıflarında kendoku örneklerini kullanarak yaptıkları çalışmada öğrencilerin eğlenme davranışlarının arttığını ifade etmişlerdir. Eğlenme davranışının ise doğrudan tutum ile ilgili olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Araştırmanın ikinci sorusu ışığında, yapılan uygulamanın öğrencilerin eleştirel düşünme yetenekleri üzerinde nicel olarak olumlu bir etki oluşturduğu görülmüştür. Ama elde edilen bu etki istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Fakat araştırmada kullanılan soruların, problemlerin ve etkinliklerin geliştirmeyi hedeflediği mantıklı düşünme, akıl yürütme ve akli etkin kullanma gibi beceriler doğrudan eleştirel düşünmeyi tetikleyecek becerilerdir. Çünkü eleştirel düşünme ile mantık arasında pozitif yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu, eleştirel düşünmenin mantığı ve akıl yürütmeyi kapsadığı, eleştirel düşünmenin akla uygunluğunun çok yüksek olduğu, akılcılığın eleştirel düşünme becerisi için hayati öneme sahip olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir (Aksu & Koruklu, 2015; Chukwuyenum, 2013; Özdağ, 2019; Ruff, 2005; Şenşekerci & Bilgin, 2008). Araştırmada elde edilen nitel veriler ise nicel verilerden farklılaşmaktadır. Çünkü yapılan görüşmelerde, 14 öğrenci uygulamanın “etkisinin çok olduğunu”, 14’ü “biraz etkisinin olduğunu” 2’si ise “hiç

etkisinin olmadığını” söylemiştir. Verilen cevaplar doğrultusunda “eleştirel düşünme” temasıyla ilgili “sorgulama, soruları farklı yollarla çözme ve bakış açısını geliştirme” şeklinde üç kod elde edilmiştir. Bu kodlarla ilgili alıntılarda öğrenciler, sorgulamaya yöneldiklerini belirtmişlerdir. Uygulamanın yapıldığı yüzdeler ve oran-orantı ile ilgili soruları özellikle mantıklı bir şekilde farklı yollarla çözmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, sorulara ve olaylara karşı bakış açılarını geliştirmeye başladıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin belirttiği bu davranışlar ise genel anlamda eleştirel düşünmenin temel unsurları olarak birçok çalışmada ifade edilmiştir (Ennis, 1993; Gürkaynak vd., 2003; Ruff, 2005). Araştırmanın ikinci sorusuyla ilgili alan yazındaki çalışmalarda genellikle daha farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kefeli & Kara (2008) gerçekleştirdikleri çalışmada sokratik yöntemi ve akıl yürütmeye dayalı bazı etkinlikleri kullanmışlardır. Kullanılan yöntemin ve etkinliklerin eleştirel düşünme becerisini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Baş, Kuzu & Gök (2020) benzer bir çalışmada öğrencilerin üst düzey düşünme yeteneklerini tespit etmek amacıyla kakuro testi kullanılmışlardır. Sonrasında ise “Rat A Tat Cat” ve “Sleeping Queens” adındaki zekâ oyunlarını oynatmışlardır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişim gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmaya benzer başka bir çalışmada “Coffee Shop” adı verilen problem çözme oyunu kullanılmıştır. Sonuçta bu oyunun öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneğini olumlu yönde etkilediği görülmüştür (McDonald, 2017).

Alan yazındaki çalışmaların bir kısmında öğrencilerin genel olarak matematik derslerine yönelik olumsuz bir tutum geliştirdiği diğer bir kısmında ise matematik öğretiminde eleştirel düşünmenin önemli bir hedef olarak ele alınması gerektiği belirtilmektedir (Akbiyık & Seferoğlu, 2006; Orak, vd., 2016; Ruff, 2005) Bu nedenle günümüzde eleştirel düşünebilen ve matematiğe yönelik olumlu tutum içerisinde olan bireylerin yetiştirilmesi gereksinimi neredeyse bir gerçekliğe dönüşmüş durumdadır. Bu gerçekliğe dayanarak araştırmanın amacı, konusu ve elde edilen sonuçları kapsamında ilgili araştırmacılara ve öğretmenlere faydalı olabilecek bazı noktalara dikkat edilebilir. Örneğin matematik programı, muhakeme etme, düşünme ve aklını etkin kullanma gibi becerileri doğrudan aktive edip geliştirecek biçimde çeşitli etkinliklerin yardımıyla hazırlanabilir. Matematik öğretimine eklenecek etkinlikler çeşitli mantık soruları, akıl ve zekâ oyunları, felsefi düşündürülen problem durumları, sıra dışı problem türleri ve beyin gücünü geliştiren sorulardan seçilebilir. Seçilen bu etkinliklerin öğrencileri hem eğlendiren hem de derin bir şekilde düşündürülen özelliklere sahip olmasına dikkat edilmelidir. Matematik programına eklenecek etkinliklerin, öğretmenler tarafından sınıfta yeterli süre verilerek titizlikle ve sabırla gerçekleştirilmesine dikkat edilmelidir.

Kaynakça

- Akbıyık, C. & Seferoğlu, S. S (2006). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 90-99. <https://scholar.google.com/>
- Aksu, G. & Koruklu, N. (2015). Determination the effects of vocational high school students' logical and critical thinking skill on mathematics success. *Eurasian Journal of Educational Research*, 59, 181-206. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1070682>
- Alkan, A. & Mertol, H. (2017). Üstün yetenekli öğrenci velilerinin akıl-zeka oyunları ile ilgili düşünceleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 57-62. https://sbdergi.ahievran.edu.tr/makaleler/jng2dx_tammetin.pdf
- Alkaş-Ulusoy, Ç., Saygı, E. & Umay, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin zekâ oyunları dersi ile ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 280-294. <http://dx.doi.org/10.16986/HUJE.2016018494>
- Alkın-Şahin, S. & Tunca, N. (2015). Felsefe ve eleştirel düşünme. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 192-206. <http://openaccess.dpu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12438/1603#sthash.mPLXs3P8.dp>
- Altun, M. (2010). *Matematik öğretimi* (7.Baskı). Alfa Aktüel.
- Attridge N. & Inglis, M. (2013). Advanced mathematical study and the development of conditional reasoning skills. *PLoS One*, 8(7), 1-8. <http://dx.doi.org/journal.pone.0069399>
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Harf Yayıncılık.
- Baş, Ö., Kuzu, O. & Gök, B. (2020). The effects of mind games on higher level thinking skills in gifted students. *Journal of Education and Future*, 17, 1-13. <http://dx.doi.org/10.30786/jef.506669>
- Baysal Z. N., Çarıkcı, S. & Yaşar, E. B. (2016). Sınıf öğretmenlerinin düşünme becerileri öğretimine yönelik farkındalıkları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 7-28. <http://dx.doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.5c1s1m>
- Bellous, E. J. (1991). Educating reason: rationality, critical thinking, and education. *The Journal of Educational Thought*, 25(2), 165-168. <http://www.jstor.org/stable/23767283>
- Beswick, K. (2011). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educ Stud Math*, 79, 127-147. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-011-9333-2>
- Beyer, B. K. (2010). What research tells us about teaching thinking skills. *The Social Studies*, 99(5), 223-232. <http://dx.doi.org/10.3200/TSSS.99.5.223-232>
- Blaire, E. (1981). Philosophies of mathematics and perspectives of mathematics teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 12(2), 147-153.
- Can, A. (2019). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (7. Baskı). Pegem Akademi.
- Chukwuyenum, A.N. (2013). Impact of critical thinking on performance in mathematics among senior secondary school students in lagos state. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 3(5), 18-25. <http://dx.doi.org/10.9790 / 7388-0351825>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Costa, A., Hanson, R., Silver, H. & Strong, R., W. (1985). *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. (3rd ed.) https://books.google.com.tr/books/about/Developing_Minds.html?id=37wG8W9a9sC&redir_esc=y
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (Sözbilir, M., çev. ed.). Pegem Akademi.

- Creswell, J. W., Fetters, M. D., Plano-Clark, V. L. & Morales, A. (2009). *Mixed methods intervention trials*. In S. Andrew & L. Halcomb (Eds.), *Mixed Methods Research for Nursing and the Health Sciences* (pp. 161-180). Blackwell.
- Cuocu, A., Goldenberg, E. P. & Mark, J. (1996). Habips of mind: An organizing principle of matematics cırricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 15, 375-402. <http://dx.doi.org/10.1.1.1078.1289&rep=rep1&type=pdf>
- Çapak. İ. (2012). *Anahatlarıyla mantık* (1. Baskı). Ensar.
- Demirel, T. & Karakuş-Yılmaz, T., (2016). *Akil oyunlarının matematik ve Türkçe derslerinde kullanılması geliştirme süreci ve öğretmen öğrenci görüşleri* [Sözlü Sunum]. 18. AB Akademik Bilişim Konferansı, Aydın, Türkiye.
- Doğa (2017). *Akil oyunları*. Doğa Yayınları.
- Eğmir, E. & Ocak, G. (2016). Eleştirel düşünme becerisini ölçmeye yönelik bir başarı testi geliştirme. *Turkish Studies*, 11(19), 337-360. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9961>.
- Emiroğlu, İ. (2010). *Klasik mantığa giriş* (6. Baskı). Elis.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ernest, P., Skowmose, O., Bendegem, J., Bicudo, M., Miarka, R., Kvasz, L. & Moeller, R. (2016). *The philosopher of mathematics education*. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/27750/1002255.pdf?sequence=1>, Erişim tarihi: 11.08.2019
- Ennis, H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179-186. <http://dx.doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Gökçe, O. (2019). *Klasik ve nitel veri analizi* (1. Baskı). Çizgi Kitabevi.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32, 127-146. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubar/issue/16973>
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. & Gülgöz, S. (2003). *Eleştirel düşünme*. https://www.egitimreformugirisimi.org/wpcontent/uploads/2017/03/elestirel_dusunme_ilk_baski.pdf
- Hacıömeroğlu, G. (2017). Matematığe yönelik tutum ölçeği kısa formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 5(6), 84-99.
- Halpern, D. P. (2014). *Thought and knowledge an introduction of critical thinking*. <https://www.routledge.com>
- Jacob, S. M. (2012). Mathematical achievement and critical thinking skill in asynchronous discussion forums. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 800 – 804. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.144>
- Karaboğa, M. T. (2019). Bilgi toplumunda eleştirel düşünme eğitiminin önemi ve gerekliliğine ilişkin bir çalışma. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 37-49. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/004>
- Kefeli, İ. & Kara, U. (2008). Çocukta felsefi ve eleştirel düşüncenin gelişimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(1), 339-357.
- Koyuncu, M. K., & Özdemir, A. Ş. (2017). Matematik eğitimi felsefesi üzerine bir literatür taraması. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 1034-1040. <http://dergipark.gov.tr/ijsser>
- Lafortune, L., Daniel, M. F., Fallascio, R. & Schleider, M. (2000). Evolution of pupils' attitudes to mathematics when using a philosophical approach. *Analytic Teaching*, 20(1), 46-63. <https://journal.viterbo.edu/index.php/at/article/view/710>

- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *Ortaokul ve imam hatip ortaokul zekâ oyunları 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretmenler için öğretim materyali*. MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. MEB Yayınları.
- Merriam, S. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. Nobel.
- McDonald, S. D. (2017). Enhanced critical thinking skills through problem-solving games in secondary schools. *Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning*, 13, 079-096. <http://www.ijello.org/Volume13/IJELLv13p079-096McDonald3482.pdf>
- McGuinness, C. (2000). *Activating children's thinking skills: A methodology for enhancing thinking skills across the curriculum*. First Programme Conference, Leicester, England.
- Miles, M. & Huberman, A. M. (2019). *Nitel veri analizi* (3. Baskı) içinde (ss. 207-237). (Mazman, G., çev., Akbaba Altun, S., & Ersoy, A., çev. edt.). Pegem Akademi.
- Orak, S., Karademir, E. & Artvinli, E. (2016). Orta Asya'daki zekâ ve strateji oyunları destekli öğretime dayalı uygulamaların akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-18. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/estudamegitim/issue/45352/595979>
- Othman, N. & Mohamad, K.A. (2014). Thinking skill education and transformational progress in malaysia. *International Education Studies*, 7(4), 27-32. www.ccsenet.org/ies
- Özdağ, C. (2019). Eleştirel düşünmenin ön dayanakları. *Felsefe Arşivi*, 51, 203-212. <http://dx.doi.org/10.26650/arcp2019-5114>
- Özdemir, F. & Konyalıoğlu, A. C. (2017). *Akıl yürütme oyunları* (1.Baskı). Ertual Yayıncılık.
- Özsoy, S. & Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *Elementary Education Online*, 12(2), 334-346. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Plano-Clark, V. L. & İvankova, N. V. (2018). Karma yöntemler araştırması alana yönelik bir klavuz (1.Baskı) içinde (ss. 31-132). (Bökeoğlu, Ç.Ö., Kürşad, M.Ş., Taşdemir, F., & Yalçın, S. Çev., Çokluk Bökeoğlu, Ö., çev. edt.). Nobel.
- Reiter, H. B., Thornton, J. & Vennebush, G. P. (2014). Using kenken to build reasoning skills. *The Mathematics Teacher*, 107(5), 341-347. <http://dx.doi.org/10.5951/mathteacher.107.5.0341>
- Robert H. E. (1993) Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179-186. <http://dx.doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Rodd, J. (2012) Encouraging young children's critical and creative thinking skills: An approach in one english elementary school. *Childhood Education*, 75(6), 350-354. <http://doi:10.1080/00094056.1999.10522056>
- Rimienne, V. (2002). Assessing and developing students' critical thinking. *Psychology Learning and Teaching*, 2(1), 17-22. <http://dx.doi.org/10.2304/plat.2002.2.1.17>
- Ruff, L. G. (2005). *The development of critical thinking skills and dispositions in first-year college students: Infusing critical thinking instruction into a first-year transitions course*. [Doctoral dissertation, University of Maryland]. <https://www.semanticscholar.org/paper/>
- Sağlam, Y. & Kanadlı, S. (2019). *Nitel veri analizinde kodlama*. Pegem Akademi.
- Sanalan, V. A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F. & Sağırılı, M. Ö.(2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 155-168. <http://pauegitimdergi.pau.edu.tr/Makaleler/1136765568>
- Şekercioğlu, M. (2010). *İlköğretim matematik beyin geliştirici problemler*. Platform.
- Şenşekerci, E. & Bilgin, A. (2008). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(14), 15-43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sosbilder/issue/23093/246714>, Erişim tarihi: 17.03.2020

- Şevgin, H. & Çetin, B. (2017). Eğitim araştırmalarında güç analizi ve bir uygulama. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1462-1480. <http://efdergi.yyu.edu.tr/makaleler/Cilt14/ebodabdyuefd01022017y.pdf>
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Pearson.
- Taşpınar, M. (2004). *Kuramdan uygulamaya öğretim yöntemleri* (1. Baskı). Nobel.
- Uğurel, I. (2003). *Ortaöğretimde oyunlar ve etkinlikler ile matematik öğretimine ilişkin öğretmen adayları ve öğretmenlerin görüşleri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Yalçıntaş, T. (2015). *Akıl oyunları* (1. Baskı). Tudem.
- Yazoğlu, R. & İmamoğlu, T. (2010). *Klasik mantık* (1. Baskı). Rağbet.
- Yıldırım, C. (2010). *Matematiksel düşünme* (6.Baskı). Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin.
- Yöndemli, E. & Taş, İ. (2018). Zekâ oyunlarının ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine olan etkisi. *Turkish Journal of Primary Education*, 3(2), 46-62. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tujped/issue/42070/497233>
- Zimmer, R. (2018). *Felsefi akıl oyunları*. (1. Baskı). (Özgün, S., çev.). Profil Kitap.