

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2023 | Cilt 6 | Sayı 1

Sayfa: 96-123



Kocaeli University
Journal of Education

E-ISSN: 2636-8846

2023 | Volume 6 | Issue 1

Page: 96-123

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

Investigation of 8th grade students' proportional and probabilistic reasoning skills and awareness of their metacognitive self-regulations in the problem-solving process

Kübra Açıkgül,  <https://orcid.org/0000-0003-2656-8916>
İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, kubra.acikgul@inonu.edu.tr

Neziha Tuhan,  <https://orcid.org/0000-0002-7968-100X>
Milli Eğitim Bakanlığı, ntuhan@hotmail.com

Bu çalışma, Neziha Tuhan (2022) tarafından hazırlanan "8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi	Düzelme Tarihi	Kabul Tarihi
21 Aralık 2022	22 Mart 2023	10 Mayıs 2023

Önerilen Atıf

Recommended Citation

Açıkgül, K., & Tuhan, N. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 96-123. <http://doi.org/10.33400/kuje.1222070>

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini, olasılıksal akıl yürütme becerilerini ve problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarını belirlemek ve aralarındaki ilişkileri araştırmaktır. Ayrıca öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarını cinsiyet ve matematiksel yeterlik algısı değişkenleri açısından incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel tarama modeli ve ilişkisel tarama modellerinden nedensel karşılaştırma ve korelasyonel yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 315 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi, Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Testi ve Üstbilişsel Öz Düzenleme Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan betimsel analizler sonucunda 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri puanlarının orta düzeyde, olasılıksal akıl yürütme beceri puanlarının düşük düzeyde ve üstbilişsel öz düzenleme farkındalık puanlarının yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre cinsiyet değişkeni açısından öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri puanları ile üstbilişsel öz düzenleme farkındalık puanlarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Matematiksel yeterlik değişkeni açısından ise öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri puanları ile üstbilişsel öz düzenleme farkındalık puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri, olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ve üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: orantısal akıl yürütme, olasılıksal akıl yürütme, üstbilişsel öz düzenleme, matematiksel yeterlik

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the proportional reasoning skills, probabilistic reasoning skills and awareness of metacognitive self-regulation in the problem-solving process of 8th grade students and to investigate the relationships between them. Also, it was aimed to examine the proportional reasoning skills, probabilistic reasoning skills and awareness of metacognitive self-regulation in the problem-solving process of 8th grade students in terms of gender and perception of mathematical competence variables. In this particular study, causal comparison and correlational approach were used, which are the basis of the descriptive survey model and the relational survey model. The study group of the research consists of 315 students studying in the eighth grade. Proportional Reasoning Skill Test, Probabilistic Reasoning Skill Test and Metacognitive Self-Regulation Scale were used as data collection tools in the research. As a result of the descriptive analyzes, it was concluded that the proportional reasoning skill scores of the 8th grade students were at a moderate level, their probabilistic reasoning scores were at a low level, and their metacognitive self-regulation awareness scores were at a sufficient level. According to the results of the difference analysis, it was determined that there was no significant difference between the proportional and probabilistic reasoning skill scores of the students and the metacognitive self-regulation awareness scores in terms of gender variable. In terms of the mathematical competence variable, statistically significant differences were found between the proportional and probabilistic reasoning skill scores of the students and the metacognitive self-regulation awareness scores. In addition, statistically significant correlations were found between proportional reasoning skill levels, probabilistic reasoning skill levels of metacognitive self-regulation.

Keywords: proportional reasoning, probabilistic reasoning, metacognitive self-regulation, mathematical competence

GİRİŞ

Günümüzde bireylerden karmaşık problemlere esnek bir şekilde cevap verebilmeleri, sürekli olarak yeni bilgiler üretebilmeleri, bilgiyi dinamik olarak yönetebilmeleri, teknolojiyi etkin kullanabilmeleri ve gruplar halinde çalışarak problemlere çözüm üretebilmeleri vb. becerilere sahip olmaları beklenmektedir (Griffin vd., 2014). Bahsedilen beceriler ile birlikte nitelikli bir bireyin sahip olması beklenen zihinsel becerilerden biri de akıl yürütme becerisidir (National Research Council [NRC], 2012).

Akıl yürütme bireyin mevcut bilgilerinden, deneyimlerinden, gözlemlerinden yola çıkarak yeni ve tutarlı bilgiler oluşturduğu, çıkarımlar yaptığı bilişsel süreç ya da bir problemi çözmeye sürecinde kullandığı bilişsel etkinlikler olarak ifade edilir (Ateş vd., 2019; Kurtz vd., 1999; Stenberg, 1980). Amerika Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2009), akıl yürütmenin en genel anlamda kanıtlara ve belirtilen varsayımlara dayalı olarak sonuç çıkarma süreci olarak düşünülebileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte akıl yürütmenin tüm disiplinlerin önemli bir parçası olmasına rağmen matematikte özel ve temel bir rol oynadığını vurgulamıştır.

Oliveira (2008) matematiksel akıl yürütme, ön bilgilerden yeni bilgilerin oluşturulduğu bir dizi karmaşık zihinsel süreç olarak tanımlamıştır. Brodie (2010) matematiksel akıl yürütmenin bir fikir ya da kavram ile bir sonraki bilgi ya da kavramlar arasında bir yol oluşturmayı içerdiğini belirtmiştir. Araştırmacıya göre öğrenciler bu yolları oluşturduklarında matematiğin tadını çıkarmaya, fikirlerin neden işe yaradığını anlamaya, bağlantılı ve güçlü bir bilgi formu geliştirmeye başlarlar. Micklo (1999) ise matematiksel akıl yürütme becerisi gelişiminin öğrencilerin özgüvenlerini arttıracak ve matematiğe bağlantısız formüller topluluğu olarak bakmak yerine ayrı bir düşünme biçimi olarak değer vermelerini sağlayacağını belirtmiştir.

Matematiksel akıl yürütme, matematik öğrenmenin amaçlarından biri olarak görülmüştür (Lusyana & Wangge, 2016). Bu öneminden hareketle matematiksel akıl yürütme birçok çalışmaya konu olmuş ve bu çalışmalarda konu alanına göre; cebirsel (Kaput, 2008), orantısal (Cramer vd., 1993), geometrik (Clements & Battista, 1992), olasılıksal (Bryant & Nunes, 2012; Falk & Konold, 1992; Jones, 2005) ve istatistiksel (Jones vd., 2000; Mooney, 2002) akıl yürütme gibi matematiksel akıl yürütmenin farklı türlerinden bahsedilmiştir. NCTM (2000) müfredatta ilerledikçe artan karmaşıklığa dikkat çekerek öğrencilerin tüm bu akıl yürütme türlerinde yeterlik kazanmaları ve bu yeterlikleri geliştirmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri araştırmalarda önemle üzerinde durulan matematiksel akıl yürütme becerileridir. Orantısal akıl yürütme becerisi, birçok konunun temel yapısını oluşturmaktadır (Langrall & Swafford, 2000; NCTM, 2000; Van de Walle vd., 2010). Bu beceri, matematiğin diğer birçok disiplinle ilişkilendirilmesine yardımcı olmakta (Ben-Chaim vd., 2012) ve günlük yaşamda yaygın olarak kullanılmaktadır (Ahl vd., 1992). Orantısal akıl yürütme becerisi kesirler, yüzdeler, geometri, grafikler, rasyonel sayılar, olasılık ve daha birçok matematiksel konu ile ilişkili olduğundan ve cebirsel akıl yürütmenin gelişiminin temeli olarak görüldüğünden matematikte birleştirici bir beceri olarak kabul edilmektedir (Langrall & Swafford, 2000; NCTM, 2000; Van de Walle vd., 2010). Ayrıca, orantısal akıl yürütme becerisi sadece matematik konularında değil fizikte, biyolojide ve kimyada birçok konunun ve kavramın anlaşılmasında kullanılan önemli bir araç olarak görülmektedir (Akatugba & Wallace, 1999; Ben-Chaim vd., 2012; Wollman & Lawson, 1978).

Orantısal akıl yürütme kapsamlı, birleştirici ve bütünleştirici bir beceri olmasına ve diğer kavramların gelişiminde anahtar görevi görmesine (Ayan Civak, 2020) rağmen birçok öğrencinin zorlandığı bir beceri olmuştur (Ayan Civak, 2020; Bayazit, 2013; Lamon, 2007; Singh, 2000). Singh (2000) bu zorluğun sebebinin öğrencilerin genellikle çarpımsal akıl yürütmenin gerekli olduğu durumlarda toplamsal akıl yürütme kullanmalarıyla açıklanmıştır. Bayazit (2013) ise öğrencilerin gerekli ön bilgilere ilişkin eksikliğinin orantısal akıl yürütmenin gelişimini olumsuz etkileyeceğini belirtmiştir.

Orantısal akıl yürütme gibi olasılıksal akıl yürütmenin de matematiksel akıl yürütme içerisinde özel bir yeri vardır (Jones vd., 1999). Olasılıksal akıl yürütmenin önemi ise günlük yaşamdaki yaygın kullanım alanları, diğer disiplinlerle bağlantısı ve eleştirel akıl yürütmenin gelişimindeki rolünden kaynaklanmaktadır (Batanero vd., 2004). Olasılıksal akıl yürütme, matematiksel akıl yürütme sürecinde zihni çalıştırmayı gerektiren becerilerin tümünde yer almaktadır (Gürbüz & Erdem, 2014). Olasılıksal akıl yürütme belirsiz durumlar hakkında akıl yürütülmesini, olası sonuçlara dayalı kararların alınmasını ifade eden gerçek yaşamla ilgili akıl yürütme biçimidir (Falk & Konold, 1992; Hokor, 2020). Jones (2005) olasılıksal akıl yürütme becerisini; olasılıksal süreçleri anlamak, açıklayabilmek ve gerekçelendirebilmek olarak tanımlamıştır.

Olasılık hayatın her alanında kullanılan ve aldığımız pek çok kararda önemli rolü olan bir konu olmasına rağmen birçok araştırmacı, olasılık konusunun öğretimiyle ilgili çeşitli nedenlerle zorluklar yaşandığını belirtmiştir (Batanero vd., 2016; Bryant & Nunes, 2012; Garfield & Ahlgren, 1988). Garfield ve Ahlgren (1988) öğrencilerin temel olasılık kavramları hakkında doğru sezgi geliştirmekte zorlandıkları üzerinde durarak bu durumu; öğrencilerin olasılıkları hesaplamada, raporlamada ve yorumlamada kullanılan rasyonel sayı kavramları ve orantısal akıl yürütme ile ilgili temel zorluklar yaşamalarıyla, olasılık fikirlerinin öğrencilerin deneyimleriyle ve dünyayı nasıl gördükleriyle genellikle çelişmesiyle ve birçok öğrencinin olasılığa oldukça soyut ve resmi bir şekilde maruz kalarak olumsuz duygular geliştirmesiyle açıklamışlardır. Bezzina (2004) ise öğrencilerin olasılıksal akıl yürütmede zorlanmalarını eksik ya da yetersiz sezgiler ve yanlışlarla hareket etmeleriyle açıklamıştır. Devlin (2014) her ne kadar karmaşık ve zor bir kavram olsa da olasılığın geleceğe ilişkin tahmin ve planlamamızda tek güvenilir araç olarak hayatımızda büyük rol oynadığını, bu yüzden göz ardı edilmemesi gerektiğini ve tüm insanlara öğretilmesi gerektiğini vurgulamıştır. NCTM (2000) ise anaokulundan 12. sınıfa kadar olan eğitim programlarının, tüm öğrencilerin temel olasılık kavramlarını anlamalarını ve uygulamalarını sağlaması gerektiğini belirtmiştir. Yapılan açıklamalar doğrultusunda öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi önemli görülmektedir. Bu becerilerin geliştirilmesi için öğrencilerin öncelikle mevcut düzeylerinin belirlenmesi ve bu becerilere etki eden faktörlerin tespit edilmesi gereklidir.

Alanyazın incelendiğinde olasılıksal ve orantısal akıl yürütme becerilerinin birbiriyle yakın ilişkili olduğu belirtilmektedir (Batanero vd., 2021; Begolli vd., 2021; Bryant & Nunes, 2012; Van de Walle vd., 2010; Way, 2003). Araştırmacılar orantısal akıl yürütmenin matematikte birçok konunun öğreniminde ön koşul olduğu gibi olasılıksal akıl yürütme için de ön koşul bir beceri olduğunu belirtmişlerdir (Garfield & Ahlgren, 1988; Langral & Swafford, 2000; Van de Walle vd., 2010; Way, 2003). Begolli ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada örnek temelli derslerle yapılan olasılık öğretiminin öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini arttırdığını bulmuştur. Öğrencilerin matematiksel düşünceleri, kavramları birbiriyle ilişkilendirdiğinde, daha derin daha kalıcı anlayışlar oluşturdukları (NCTM, 2000; Sarpkaya Aktaş, 2020) dikkate alındığında orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerisi arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran çalışmaların matematik eğitime katkı sağlayacağı söylenebilir. Ancak yapılan incelemeler neticesinde Türkiye’de olasılıksal akıl yürütme becerisi ile orantısal akıl yürütme becerisi arasındaki ilişkinin araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda bu çalışmada bu iki beceri arasındaki ilişkinin belirlenmesi önemli görülmektedir.

Diğer taraftan öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerinde üstbilginin önemli rolü olduğu düşünülmektedir. Pilten (2008) üstbilginin becerileri bakımından gelişmiş bireylerin aynı zamanda akıl yürütmelerinin de gelişmiş olacağını ifade etmiştir. Stillman ve Mevarech (2010) üstbilginin becerilerin kazanılmasının öğrencilerin matematiksel yeterliklerinin gelişimine yol açtığını vurgulamıştır. Üstbilginin, kişinin ne bildiği ne yapabileceği ve kendi bilişsel yetenekleri hakkında ne bildiği ile ilgili farkındalığını içermektedir (Aurah vd., 2011). Bireyin kendi bilişsel süreçlerini anlama ve kontrol etme yeteneği olarak da tanımlanan üstbilginin (Reeve & Brown, 1985) ve kendi öğrenme süreçlerini izlemesi ve kontrol etmesi şeklinde tanımlanan öz düzenleme (Bransford vd., 2000) problem çözme sürecinin gelişiminde önemli unsurlardır (Reeve & Brown, 1985;

Zorbozan, 2021). Zorbozan (2021) üstbilişsel farkındalığa sahip olan bireylerin problem çözme sürecinde daha başarılı olduklarını ve sonuca rahatlıkla ulaşabildiklerini belirtmiştir. Alanyazın incelendiğinde matematik eğitimi alanında matematiksel akıl yürütme ile üstbiliş becerileri arasındaki ilişkileri (Elitaş, 2015; Kramarski & Hirscha, 2010; Pilten, 2008); üstbiliş ile problem çözme arasındaki ilişkileri (Çelik, 2012; Tanır, 2018; Zorbozan, 2021) inceleyen çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak yapılan incelemeler neticesinde öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenleme farkındalıkları ile orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkileri inceleyen bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Bu bağlamda öncelikle öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenleme farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve sonrasında olasılıksal ve orantısal akıl yürütme becerileri ile aralarındaki ilişkilerin tespit edilmesi önemli görülmektedir.

Alanyazında matematiksel akıl yürütme becerisine etki eden faktörleri araştıran çalışmalar incelendiğinde daha çok cinsiyetin etkisinin araştırıldığı ve bu çalışmalarda farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Avcu (2010) cinsiyetin orantısal akıl yürütme beceri düzeyine anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna, Demir (2019) ve Karaduman (2018) kız öğrencilerin lehine, Karplus ve diğerleri (1977) ise erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda Ergül (2018) ile Lamprianou ve Afantiti Lamprianou (2003) anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşırken Bulut (1994) ve Şafak (2016) kızlar lehine, Bulut ve diğerleri (2002) erkekler lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar cinsiyetin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların ortak ve kesin bir sonuç ortaya koymadıklarını göstermektedir. Ayrıca cinsiyetin üstbilişsel farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda da bir tutarlılık olmadığı görülmektedir. Ağpak (2019) ve Zorbozan (2021) cinsiyetin üstbilişsel öz düzenleme düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşırken Erdoğan ve Şengül (2014), Arslan (2021) ve Bağçeci ve diğerleri (2011) kız öğrenciler lehine sonuçlar elde etmişlerdir. Bu nedenle bu çalışmada orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile üstbilişsel öz düzenleme farkındalık düzeyleri üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisinin araştırılmasının alanyazında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca alanyazın incelendiğinde cinsiyetin yanı sıra öğrencilerin matematiksel yeterlik algılarının da orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile üstbilişsel öz düzenleme farkındalık düzeyleri üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin matematiksel yeterlilik algılarının matematik başarılarını (Kahramanoğlu & Deniz, 2017; Kurtuluş & Öztürk, 2017), problem çözme başarılarını (Çelik, 2012; Zimmerman, 1990) yordamada önemli bir rolü olduğu ve öğrencilerin matematiksel öz yeterlik inançları ile üstbilişsel farkındalık puanları arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu (İpek, 2019; Kahramanoğlu & Deniz, 2017) görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda bu araştırmada öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ve üstbilişsel öz düzenleme farkındalık düzeylerinin cinsiyet ve matematiksel yeterlik algısı değişkenleri açısından incelenmesi önemli görülmektedir.

Yapılan açıklamalar doğrultusunda bu çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini, olasılıksal akıl yürütme becerilerini ve problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarını belirlemek ve aralarındaki ilişkileri araştırmaktır. Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini, olasılıksal akıl yürütme becerilerini ve problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarını cinsiyet ve matematiksel yeterlik algısı değişkenleri açısından incelemek amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin

Kübra Açıkgül, Nezih Tühan

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

belirlenmesi amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli herhangi bir dış etki olmaksızın doğada var olan durumun, olayın ya da değişkenin olduğu gibi betimlenmesi olarak açıklanmaktadır (Tuncer, 2020). Ayrıca öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla ilişkisel tarama modellerinden korelasyonel yaklaşım ve bu değişkenlerin cinsiyet ve matematiksel yeterlik algısı değişkenleri açısından incelenmesi amacıyla nedensel karşılaştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırma yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda bireyler ya da gruplar arasında zaten var olan farklılıkların nedeni veya sonuçları belirlenmeye çalışılır (Fraenkel vd., 2012). Bu tür çalışmalarda bir durumun ortaya çıkma nedeni ya da bu durumun meydana gelmesinde etkili olan nedenleri belirlemek amaçlanır (Büyüköztürk vd., 2020).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında, Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir ilin iki merkez ilçesindeki dört ortaokulun 8. sınıflarında öğrenimini sürdüren 315 öğrenciden oluşmaktadır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) oran ve orantı alt öğrenme alanına ait konular 6 ve 7. sınıfta ve Olasılık öğrenme alanı ile ilgili konular 8. sınıfta yer almaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür.

Araştırmada veri toplama araçları 340 öğrenciye uygulanmış ancak veri toplama araçlarını hatalı ve eksik dolduran 25 öğrenci çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Çalışmanın yapılacağı okul ve sınıflar uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi araştırmacı için kolay ulaşılabilir bir gruptan veri toplanmasına imkân vermektedir (Fraenkel vd., 2012).

Veri toplama sürecinin başlangıcında öğrencilere çalışmanın amacı anlatılmış ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrenciler ile çalışma yürütülmüştür. Çalışma grubunu oluşturan 315 öğrencinin 170'i (%53.97) kız, 145'i (%46.03) erkek öğrencidir. Ayrıca matematiksel yeterlik algısı açısından öğrencilerden 65'i (%20.63) kendisini yetersiz olarak, 185'i (%58.73) kendisini kısmen yeterli olarak ve 65'i (%20.63) kendisini yeterli olarak nitelendirmektedir.

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi, Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Testi ve Üstbilişsel Öz Düzenleme Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetleri (kız, erkek) ve matematiksel yeterlik algı düzeylerine (yetersiz, kısmen yeterli ve yeterli) ait bilgiler kişisel bilgi formu kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın verileri birinci araştırmacı tarafından toplanmıştır. Veri toplama sürecinin başında araştırmanın amacı ve kapsamı öğrencilere açıklanmış ve araştırmaya katılmaya gönüllü öğrenciler ile çalışılmıştır. Veri toplama araçları birlikte uygulanmış ve uygulama 2 ders saati sürmüştür. Aşağıda veri toplama araçları başlıklar halinde açıklanmıştır.

Orantısal akıl yürütme beceri testi

Yazar (2021) tarafından geliştirilen iki aşamalı orantısal akıl yürütme beceri testi ile ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini ölçmek amaçlanmıştır. Test, Matematik Dersi Öğretim Programındaki (MEB, 2018) oran-orantı konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu testte; "niteliksel tahmin ve karşılaştırma", "sayısal karşılaştırma" ve "bilinmeyeni bulma" olmak üzere 3 alt boyut vardır. Testte niteliksel tahmin ve karşılaştırma boyutuna ilişkin 5 soru, sayısal karşılaştırma boyutuna ilişkin 4 soru ve bilinmeyeni bulma boyutuna ilişkin 3 soru olmak üzere toplam 12 tane iki aşamalı soru vardır. Soruların ilk aşamasında öğrencilerin 4 seçenektan meydana gelen çoktan seçmeli kısma cevap vermeleri, ikinci aşamada ise verdikleri cevabı gerekçelendirmeleri beklenmektedir. Testin pilot çalışması aşamasında 391 7 ve 8. sınıf öğrencisine taslak test uygulanmış ve ardından dereceli

puanlama anahtarları kullanılarak cevaplar analiz edilmiştir. Testin yapı geçerliğinin incelenmesi çalışmaları kapsamında Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonucunda uyum iyiliği indeksleri $\chi^2/df=1.63$, RMSEA=.040, SRMR=.040, CFI=.98, GFI=.97, NFI=.96, AGFI=.95 olarak bulunmuştur. Cronbach Alfa değeri $\alpha=.849$ olarak testten elde edilen puanların güvenilir olduğunu göstermiştir (Yazar, 2021).

Bu araştırmada orantısal akıl yürütme beceri testi (Yazar, 2021) 315 öğrenciye uygulanarak madde güçlükleri ve Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Madde güçlükleri ortalama puanlara göre değerlendirilmiştir. Madde güçlükleri .00-.80 "çok zor", .81-1.60 "zor", 1.6-2.40 "orta güçlükte", 2.41-3.20 "kolay", 3.21-4.00 "çok kolay" olarak değerlendirilmiştir. Bu araştırmanın katılımcıları için testin 1 maddesi kolay (M1), 6 maddesi orta zorlukta (M2, M3, M4, M5, M10, M11), 3 maddesi zor (M7, M9, M12), 2 maddesi çok zor (M6, M8) olarak değerlendirilmiştir. Testin geneli için ise güçlük düzeyi "orta" olarak belirlenmiştir. Orantısal akıl yürütme beceri testinin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alfa değeri hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, Cronbach $\alpha=.848$ olarak hesaplanan değer testin iyi düzeyde güvenilir olduğunu göstermiştir (Kline, 2015). Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi'ne ilişkin örnek sorular (Yazar, 2021) aşağıda sunulmuştur.

Niteliksel Tahmin ve Karşılaştırma:

Esra ile Hüseyin sağlıklı yaşam için her sabah erkenden koşuya çıkmaktadır. Dairesel koşu pistinin başlangıç noktasından aynı anda koşmaya başlayan çiftten Hüseyin, Esra'dan daha az zamanda daha fazla tur atmaktadır. Buna göre Esra ve Hüseyin'in hızları için ne söylenebilir?

- A) Esra, Hüseyin'den daha hızlı koşmaktadır.
- B) Hüseyin, Esra'dan daha hızlı koşmaktadır.
- C) Esra ve Hüseyin aynı hızda koşmaktadır.
- D) Verilen bilgiler yetersizdir.

Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız:

Sayısal Karşılaştırma:

5. sınıfa giden Tarık, babasının tayininin çıkması nedeniyle yeni bir şehre taşınmış ve okulunu değiştirmek zorunda kalmıştır. Yeni okulunda 4 şube bulunmaktadır ve şubelerdeki kız öğrenci ile erkek öğrenci sayıları tablodaki gibidir. Tarık, kızlarla daha iyi anlaşığı için kızların oranının erkeklerin oranından fazla olduğu bir sınıfta öğrenim görmek istemektedir. Okul müdürü Tarık'ı kızların oranın fazla olduğu sınıflar arasından, sınıf mevcudu daha az olan sınıfa yerleştirmiştir. Buna göre Tarık hangi sınıfta öğrenim görecektir?

	KIZ	ERKEK
5-A	24	16
5-B	12	10
5-C	10	12
5-D	18	12

- A) 5-A
- B) 5-B
- C) 5-C
- D) 5-D

Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız:

Bilinmeyeni Bulma:

Leyla, kendinden 5 yaş küçük olan 5 yaşındaki Yusuf ile 30 tane cevizi yaşlarıyla ters orantılı olacak şekilde paylaşmıştır. Buna göre Leyla ile Yusuf'un aldıkları ceviz sayılarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Leyla, Yusuf'tan daha çok ceviz almıştır.
 B) Yusuf, Leyla'nın aldığı cevizlerin iki katı kadarını almıştır.
 C) Leyla, Yusuf'un aldığı cevizlerin 5 fazlasını almıştır.
 D) Leyla ile Yusuf eşit sayıda ceviz almıştır.

Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız:

Olasılıksal akıl yürütme beceri testi

Olasılıksal akıl yürütme beceri testi, araştırmacılar tarafından 8. sınıf öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme becerilerini ölçmek için hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak MEB (2018) Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan olasılık öğrenme alanına ilişkin 5 kazanım incelenmiştir. Kazanımlar doğrultusunda literatürde olasılıksal akıl yürütme sorularına yer veren araştırmalar (Erdem, 2011; Fırat, 2018; Fischbein vd., 1991; Gürbüz, 2006; Jones vd., 1997; Tarr & Jones, 1997), 8. sınıf matematik ders kitapları (Böge & Akıllı, 2021; Çetin vd., 2019; Erenkuş & Savaşkan, 2019) incelenmiştir. Bu incelemeler sonrasında araştırmacılar tarafından kazanımlara ve literatürdeki çalışmalara uygun olarak her bir kazanım için 2 soru olmak üzere toplamda 10 açık uçlu sorudan oluşan soru havuzu oluşturulmuştur. Tablo 1'de kazanımlar (MEB, 2018) ve madde numaraları sunulmuştur.

Tablo 1

Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Testine İlişkin Kazanımlar ve Madde Numaraları

Kazanımlar	Maddeler	Toplam
Kazanım 1: Bir olaya ait olası durumları belirler.	1, 2	2
Kazanım 2: "Daha fazla", "eşit", "daha az" olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.	3, 4	2
Kazanım 3: Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değer $1/n$ olduğunu açıklar.	5, 6	2
Kazanım 4: Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar.	7, 8	2
Kazanım 5: Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.	9, 10	2

10 soruluk taslak test uzman görüşü formu kullanılarak 5 matematik eğitimi ve 1 ölçme-değerlendirme uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan test maddelerini; anlaşılabilirlik, ölçme değerlendirme ilkelerine uygunluk, amaca uygunluk, 8. sınıf öğrencilerinin seviyesine uygunluk açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Daha sonra hazırlanan veri toplama aracının öğrencilerin olasılıksal akıl yürütmelerini ölçmede etkili olup olmadığını belirlemek için 14 8. sınıf öğrencisine uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğrencilerin her bir soru hakkındaki görüşleri alınmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler ve alanında uzman kişilerin görüşleri alınarak teste son hali verilmiştir. Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Testi'ne ilişkin örnek sorular aşağıda sunulmuştur.



Örnek madde 1.

Meryem ve arkadaşları okul çıkışı waffle yemek için bir kafeye gitmiştir. Garsonun getirdiği waffle menüsünde 4 meyve (muz, çilek, kivi, ananas) seçeneği bulunmaktadır. Garson Meryem'e menüdeki meyveler içerisinde en fazla 3 farklı meyve seçerek kendi waffle'ını oluşturabileceğini söylemiştir. Meryem'in meyve seçimine göre yiyebileceği waffle için olası durumlar nelerdir? Belirleyiniz.

Örnek madde 2.

Bir oyun parkında iki adet sakız makinesi vardır. İçinde ahududu ve çilek aromalı olmak üzere 10 sakızın bulunduğu birinci makinede para atınca rastgele düşen bir sakızın çilek aromalı olma

Kübra Açıkgül, Neziha Tuhun

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

olasılığı daha fazladır. İçerisinde ahududu ve nane aromalı olmak üzere 13 sakızın bulunduğu ikinci makinede ise para atınca rastgele düşen sakızın ahududulu olma olasılığı daha azdır. Oyun parkında bulunan sakız makinelerinden birinci makine bozulunca içerisinde bulunan sakızlar ikinci makineye taşınmıştır. Son durumda ikinci makineden rastgele seçilen bir sakızın ahududulu olma olasılığı en fazla kaçtır?

Test bu araştırma kapsamında araştırmanın katılımcıları olan 315 ortaokul öğrencisine uygulanmış ve testte yer alan maddelerin güçlüğü ve testin genel güçlüğü ortalama puanlara göre değerlendirilmiştir. Bu araştırmanın katılımcıları için 4 maddesi orta düzey zorlukta (M2, M3, M5, M6), 4 maddesi zor (M1, M4, M7, M10), 2 maddesi çok zor (M8, M9) olarak değerlendirilmiştir. Testin geneli için ise güçlük düzeyi “zor” olarak belirlenmiştir. Olasılıksal akıl yürütme beceri testinin güvenilirliğini belirlemek için hesaplanan Cronbach α =.815 testin iyi düzeyde güvenilir olduğunu göstermiştir (Kline, 2015).

Üst bilişsel öz düzenleme ölçeği

Howard ve diğerleri (2000) tarafından geliştirilmiş olan ve Çelik (2017) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan Üstbilişsel Öz Düzenleme Ölçeği ile öğrencilerin problem çözme sürecindeki üstbilişsel bilgi ve öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarını ölçmek amaçlanmıştır. Ölçeğin psikometrik özellikleri 6-12. sınıflarda öğrenim gören 829 öğrencinin katılımıyla test edilmiştir. 32 maddeden oluşan orijinal ölçeğin Cronbach alfa değeri .94 olarak hesaplanmış ve çalışma sonuçları problem çözmeye ilişkili üstbilişsel öz düzenlemeye ilişkin toplam 5 alt faktör (bilgi bilgisi, nesnellik, problem temsili, alt görevleri izleme ve değerlendirme) olduğunu ortaya koymuştur. Çelik (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan bu ölçeğin Türkçe formu 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 815 öğrenciye uygulanarak ölçeğin geçerliği, güvenilirliği ve faktör yapısı incelenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğinin incelenmesi amacıyla yapılan DFA sonucu ($\chi^2/sd=2.41$ GFI=.93, AGFI=.92, CFI=.92, NNFI=.91, RMSEA=.047 ve SRMR=.044) verilerin, teorik faktör yapısını iyi derecede desteklediğini göstermiştir. Ayrıca .91 olarak hesaplanan Cronbach Alpha değeri ölçeğin güvenilir olduğunu göstermiştir. Ölçek 5’li likert tipte cevap seçeneklerine sahip olup seçenekler “hiçbir zaman”, “çok az/nadiren”, “bazen”, “genellikle/sık sık” ve “her zaman” olarak derecelendirilmiştir. Araştırmacının son haliyle 29 madde olarak düzenlediği ölçek; bilgi bilgisi, nesnellik, problem temsili, alt görevleri izleme ve değerlendirme olmak üzere 5 bağımsız faktörden oluşmaktadır.

Üstbilişsel Öz Düzenleme Ölçeği’nin 5 faktörlü yapısının bu çalışmaya katılan öğrenciler için geçerliğini tespit etmek ve ölçme aracında yer alan her bir maddeye ilişkin puanlar toplanarak toplam puan hesaplayabilmek amacıyla 2. düzey DFA uygulanmıştır. Analiz sonucunda uyum iyiliği değerleri $\chi^2/sd=695.22/341=2.039$, CFI=.96, NFI=.93, NNFI=.96, GFI=.86, RMR=.072, SRMR=.0054, RMSEA=0.058 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar bu çalışmada Çelik (2017) tarafından önerilen modelin doğrulandığını göstermektedir (Hair vd., 2014; Tabachnick & Fidell, 2013). Hesaplanan Cronbach Alfa değeri=.919 değerine göre bu çalışmada üstbilişsel öz düzenleme ölçeğinden elde edilen verilerin mükemmel düzeyde güvenilir olduğu söylenebilir.

Veri Analizi

Araştırmada orantısal akıl yürütme testindeki sorulara verilen cevapların analizinde, Yazar (2021) tarafından geliştirilmiş olan dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu puanlama anahtarında nitel tahmin ve karşılaştırma maddeleri için farklı, eksik değer ve sayısal karşılaştırma maddeleri için farklı olacak şekilde iki ayrı puanlama anahtarı kullanılmıştır. Çoktan seçmeli cevap kademesinde doğru cevap 1 puan, yanlış cevap 0 puan olarak, açık uçlu cevaplar için ise en düşük puan 0, en yüksek puan 3 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak iki aşamalı orantısal akıl yürütme testinde her bir sorunun puanlaması 0 ile 4 arasında değişmektedir. Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi Puanlama Anahtarı ve Örnek Öğrenci Cevapları Ek 1’de sunulmuştur.

Olasılıksal akıl yürütme testindeki sorulara verilen cevapların analizinde, araştırmacıların geliştirmiş olduğu dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu puanlama anahtarının geliştirilme aşamasında uzman görüşü alınmış ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyi en yeterli olduğu düşünülen 5 öğrenci ile en yetersiz olduğu düşünülen 5 öğrenciye olasılıksal akıl yürütme beceri testleri uygulanmıştır. Elde edilen veriler iki puanlayıcı tarafından puanlama anahtarı kullanılarak puanlanmış ve dereceli puanlama anahtarındaki bazı maddeler revize edilerek daha anlaşılır hale getirilmiştir. Dereceli puanlama anahtarında en düşük puan 0, en yüksek puan 4 olarak belirlenmiştir. Dereceli Puanlama Anahtarı Tablo 2’de ve Örnek Öğrenci Cevapları Ek 2’de sunulmuştur.

Tablo 2*Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Testi Puanlama Anahtarı*

Puan	Madde
0 puan	Cevap yok. Çözüm yolu ve (veya) sonuç yanlış. Olasılıksal akıl yürütmenin var olduğuna dair hiçbir ipucu yok. Soruda verilenlerin aynısı değiştirilmeden yazılmış ya da tamamen yanlış veya soru ile tam ilişkisi olmayan açıklama var.
1 puan	Sadece doğru cevap verilmiş, herhangi bir matematiksel işlem yapılmamıştır. Olasılıksal akıl yürütmenin var olduğuna dair bazı ipuçları var. Yanlış nedene bağlanarak veya herhangi bir nedene bağlanmadan yapılan kısmen doğru kabul edilebilecek ifadeler var.
2 puan	Olasılıksal akıl yürütme var fakat işlem hatası yapılmış ya da doğru sonuca ulaşamamıştır. Soruda verilen farklı olası durumlar dikkate alınmamış ya da durumlar arası ilişki kurulmamıştır. Doğru nedene bağlı olarak yapılan kısmen doğru açıklamalar yapılmıştır.
3 puan	Olasılıksal akıl yürütme var ve doğru cevaba ulaşılmıştır. Ancak yeterli açıklama yapılmamış ya da soru kökü kullanılarak açıklama yapılmıştır. Tamamen doğru olan cevapla karşılaştırıldığında eksik olan ifadeler bulunmaktadır.
4 puan	Olasılıksal akıl yürütme var ve doğru cevaba ulaşılmış. Orijinal cümlelerle yeterli açıklama yapılmıştır.

Orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri testlerinden elde edilen puanların güvenilirliğinin belirlenmesi için öğrenci yanıtlarının tamamı (N=315) bir araştırmacı tarafından bir ay arayla iki kez puanlanmıştır. Pearson Korelasyon Testi sonuçlarına göre araştırmacı tarafından yapılan iki puanlama arasında hem orantısal akıl yürütme puanları ($r=.999$, $p=.000$) hem de olasılıksal akıl yürütme puanları için ($r=.998$, $p=.000$) yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre araştırmada yapılan puanlamanın güvenilir olduğu söylenebilir. Ayrıca testlere verilen yanıtların değerlendirilmesinde puanlayıcılar arası güvenilirliğin belirlenmesi için 315 öğrenci arasından rastgele seçilen 100 öğrencinin yanıtları matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapan bir matematik öğretmeni tarafından puanlanmıştır. İki puanlayıcının birbirinden bağımsız şekilde yaptığı puanlamalar arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson korelasyon testi sonucuna göre hem orantısal akıl yürütme puanları ($r=.998$, $p=.000$) hem de olasılıksal akıl yürütme puanları ($r=.997$, $p=.000$) için yüksek düzeyde ilişki çıkmıştır. Bu sonuçlara göre puanlayıcılar arası güvenilirliğin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir (Büyüköztürk vd., 2020).

Üstbilişsel öz düzenleme ölçeğinin puanlamasında her bir madde için “hiçbir zaman” 1 puan, “çok az/nadiren” 2 puan, “bazen” 3 puan, “genellikle/sık sık” 4 puan ve “her zaman” 5 puan olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile problem çözme süreci üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesinde ve yorumlanmasında betimsel istatistiklerden (aritmetik ortalama, standart sapma) yararlanılmıştır. Katılımcıların orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri puanlarının ve üstbilişsel öz düzenlemeye ilişkin farkındalık puanlarının “cinsiyet” ve “matematiksel yeterlik algısı” bağımsız değişkenleri açısından farklılaşp farklılaşmadığının tespiti için F testinin

Kübra Açıkgül, Neziha Tuhun

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

uygulanmasına karar verilmiştir. F testi uygulanmadan önce varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Verilerin cinsiyet ve matematiksel yeterlik algısı değişkenleri için normalliğini tespit etmek amacıyla her bir alt boyutu için çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3*Değişkenlerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri*

Bağımsız değişken		Bağımlı değişken					
		Orantısal Akıl Yürütme		Olasılıksal Akıl Yürütme		Üstbilişsel Öz düzenleme	
		Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Cinsiyet	Kız	.547	-.445	.775	-.052	-.491	.841
	Erkek	.413	-.557	.702	-.185	-.236	-.308
Matematiksel yeterlik	Yetersiz	.736	.044	.889	.401	-.479	1.015
	Kısmen yeterli	.075	.933	.367	-.698	-.266	.214
	Yeterli	.315	-.770	.478	-.813	-.650	-.223

Tablo 3’de çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ve +2 aralığında kaldığı görülmüştür (Cameron, 2004). Normallik varsayımı için son olarak Q-Q plot, histogram ve kutu grafikleri incelenmiş puanların normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Daha sonra F testinin varsayımlarından biri olan varyansların homojenliği levne testi kullanılarak incelenmiştir. Levene homojenlik testi ile orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri puanlarının ve üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık puanlarının cinsiyet değişkeni açısından homojen dağıldığı belirlenmiştir (Orantısal akıl yürütme (cinsiyet): $F=5.578$, $p=.448$; Olasılıksal akıl yürütme (cinsiyet): $F=1.019$, $p=.314$; Üstbilişsel öz düzenleme (cinsiyet): $F=.031$, $p=.860$). Matematiksel yeterlik algısı değişkeni açısından ise orantısal akıl yürütme ve olasılıksal akıl yürütme puanlarının homojen dağılmadığı tespit edilirken ($p < .05$) üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık puanlarına ilişkin varyansın homojen olduğu belirlenmiştir ($F=.682$, $p=.506$).

F testi sonucunda gruplar arası anlamlı fark çıkması halinde bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için post-hoc testi yapılmıştır. Anlamlı farkın olduğu durumlarda varyanslar eşit ve örneklem büyüklükleri farklı ise Scheffe testi, varyanslar ve örneklem büyüklükleri farklı ise Dunnett C testi kullanılmıştır (Sönmez Çakır, 2019). Ayrıca F testi sonucu anlamlı farkın çıktığı durumlarda cohen f etki büyüklüğü değeri hesaplanmıştır. Cohen f değerleri yorumlanırken .10-.24 aralığı “küçük”, .25-.39 aralığı “orta”, .40’dan büyük değerler ise “büyük” etki büyüklüğü olarak kabul edilmiştir (Cohen, 1988).

Katılımcıların orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ve üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için Pearson Korelasyon Katsayısı’nın kullanılmasına karar verilmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerleri (orantısal akıl yürütme: çarpıklık=.461 basıklık=-.473; olasılıksal akıl yürütme: çarpıklık=.719 basıklık=-.126; üstbilişsel öz düzenleme: çarpıklık=-.370 basıklık=.293), Q-Q plot ve histogram grafikleri incelenmiş verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Pearson Korelasyon Testi sonucunda elde edilen korelasyon katsayısının mutlak değerce .00-.30 arasında olması düşük; .30-.70 arasında olması orta; .70-1.00 arasında olması yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu yönünde yorumlanmıştır (Büyüköztürk vd., 2020). Bu çalışmada Bonferroni düzeltmesi kullanılarak anlamlılık düzeyi $\alpha=0.006$ (0.005/9) olarak alınmıştır (Morgan vd., 2004).

8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri testinden ve olasılıksal akıl yürütme beceri testinden aldıkları ortalama puanlara göre düzeylerinin değerlendirilmesinde .00-.80 “çok düşük”, .81-1.60 “düşük”, 1.61-2.40 “orta”, 2.41-3.20 “yüksek”, 3.21-4.00 “çok yüksek” şeklindeki ortalama puan aralıkları kullanılmıştır. Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık puanlarının yorumlanmasında 1.00-1.80 arası

Kübra Açıkgül, Neziha Tuhun

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

“hiçbir zaman”, 1.81-2.60 arası “çok az/nadiren”, 2.61-3.40 arası “bazen”, 3.41-4.20 arası “genellikle/sık sık” ve 4.21-5.00 arası “her zaman” olacak şekilde ortalama puan aralıkları kullanılmıştır.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Çalışmada uygulama öncesi İl Millî Eğitim Müdürlüğü’nden ilgili ilin merkez ilçelerinin resmi ortaokul ve resmi imam-hatip ortaokullarında uygulama yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır (02.11.2021 tarih ve E-34259660-605.01-36038133 sayılı). Ayrıca veri toplama aracı olarak kullanılan “Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi” ve “Üstbilişsel Öz Düzenleme Ölçeği” için ilgili araştırmacılardan gerekli izinler alınmıştır.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: İnönü Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 03.06.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E.50096

BULGULAR

Öğrencilerin Orantısal ve Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri ile Problem Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Öz Düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Düzeyleri

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile problem çözme sürecindeki üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistikler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Öğrencilerin Orantısal ve Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri ve Üstbilişsel Öz Düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Düzeyleri (n=315)

Değişken	\bar{X}	SS	Düzyey
Orantısal Akıl Yürütme	1.62	.86	Orta
Olasılıksal Akıl Yürütme	1.38	.87	Düşük
Üstbilişsel Öz düzenlemelerine İlişkin Farkındalık	3.57	.64	Genellikle/Sık Sık

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri düzeylerinin ($\bar{X}=1.62$) “orta” kategorisinde, olasılıksal akıl yürütme başarı ortalamalarının ($\bar{X}=1.38$) olduğu ve beceri düzeylerinin “düşük” kategorisinde ve üst bilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin ($\bar{X}=3.57$) ‘Genellikle/Sık Sık’ düzeyine karşılık geldiği görülmektedir.

Cinsiyet Değişkeni Açısından 8. Sınıf Öğrencilerinin Orantısal ve Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri ile Problem Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Öz Düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi

8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerinin cinsiyet değişkeni açısından farklılaşp farklılaşmadığının tespiti için F testi kullanılmıştır. Tablo 5'te kız (N=170, \bar{X} =1.71, SS=.84) ve erkek öğrencilerin (N=145, \bar{X} =1.51, SS=.87) orantısal akıl yürütme beceri düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 5

Öğrencilerin Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sabit	815.95	1	815.95	1123.34	.000
Cinsiyet	3.14	1	3.14	4.32	.038
Hata	227.35	313	.73		
Toplam	1059.72	315			

Tablo 5 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri düzeylerinin cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir (p>.006).

Tablo 6'da kız (N=170, \bar{X} =1.46, SS=.85) ve erkek öğrencilerin (N=145, \bar{X} =1.30, SS=.88) olasılıksal akıl yürütme beceri düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 6

Öğrencilerin Olasılıksal Akıl Yürütme Becerilerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sabit	593.81	1	593.81	795.21	.000
Cinsiyet	2.08	1	2.08	2.78	.096
Hata	233.729	313	.75		
Toplam	235,81	314			

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme beceri düzeylerinin cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı saptanmıştır (p>.006).

8. sınıf kız (N=170, \bar{X} =3.61, SS=.65) ve erkek öğrencilerin (N=145, \bar{X} =3.53, SS=.63) üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Öğrencilerin Üstbilişsel Öz düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sabit	3982.45	1	3982.45	9642.59	.000
Cinsiyet	.511	1	.511	1.24	.267
Hata	129.27	313	.413		
Toplam	4144.68	315			

Tablo 7'deki veriler incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı saptanmıştır (p>.006).

Matematiksel Yeterlik Algısı Değişkeni Açısından 8. Sınıf Öğrencilerinin Orantısal ve Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri ile Problem Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Öz Düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi

8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerinin matematiksel yeterlik algısı değişkeni (Yetersiz: N=65, \bar{X} =1.13, SS=.52; Kısmen Yeterli: N=185, \bar{X} =1.70, SS=.81; Yeterli: N=65, \bar{X} =1.91, SS=1.04) açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Öğrencilerin Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Matematiksel Yeterlik Algısına Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Cohen f	Güç	Dunnett C
Sabit	619.17	1	619.17	926.32	.000			Yeterli>
Matematiksel Yeterlik Algısı	21.94	2	10.97	16.41	.000*	.32	.99	yetersiz
Hata	208.55	312	.67					Kısmen yeterli >
Toplam	1059.72	315						yetersiz

*p<.006

Tablo 8'deki veriler incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri düzeylerinin matematiksel yeterlik algısı değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı saptanmıştır (p<.006). Başka bir deyişle, öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri matematiksel yeterlik algılarına bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. Test sonucunda ortaya çıkan farka ilişkin hesaplanan etki büyüklüğü değeri farklılıkların orta düzeyde olduğuna işaret etmektedir (cohen f=.32).

F testi sonucunda ortaya çıkan farkın kaynağını belirlemek için uygulanan Dunnett C testi sonucunda matematiksel yeterlik açısından kendisini yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden ve kendisini kısmen yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin puan ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

8. sınıf öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme becerilerinin matematiksel yeterlik algısı değişkeni (Yetersiz: N=65, \bar{X} =.79, SS=.48; Kısmen Yeterli: N=185, \bar{X} =1.47, SS=.79; Yeterli: N=65, \bar{X} =1.74, SS=1.07) açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Öğrencilerin Olasılıksal Akıl Yürütme Becerilerinin Matematiksel Yeterlik Algısına Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Cohen f	Güç	Dunnett C
Sabit	441.37	1	441.37	676.60	.000			Yeterli>
Matematiksel Yeterlik	32.28	2	16.14	24.74	.000*	.40	.99	yetersiz
Hata	203.53	312	.65					Kısmen yeterli >
Toplam	839.01	315						yetersiz

*p<.006

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme beceri düzeylerinin matematiksel yeterlik algısı değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı

düzeyde farklılaştığı saptanmıştır ($p<.006$). Başka bir deyişle, öğrencilerin olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri matematiksel yeterlik algılarına bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. Test sonucunda ortaya çıkan farka ilişkin hesaplanan etki büyüklüğü değeri farklılıkların büyük olduğuna işaret etmektedir (cohen $f=.40$).

F testi sonucunda ortaya çıkan farkın kaynağını belirlemek amacıyla Dunnett C testi uygulanmıştır. Dunnett C testi sonucunda matematiksel yeterlik algısı açısından kendisini yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin olasılıksal akıl yürütme beceri ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden ve kendisini kısmen yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin puan ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

8. sınıf öğrencilerinin problem çözme süreci üstbilişsel öz düzenleme becerilerinin matematiksel yeterlik algısı değişkenleri (Yetersiz: $N=65$, $\bar{X}=3.19$, $SS=.65$; Kısmen Yeterli: $N=185$, $\bar{X}=3.56$, $SS=.57$; Yeterli: $N=65$, $\bar{X}=3.98$, $SS=.58$) açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Öğrencilerin Üstbilişsel Öz düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Puanlarının Matematiksel Yeterlik Algısına Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Cohen f	Güç	Scheffe
Sabit	3184.85	1	3184.85	9084.87	.000			Yeterli>
Matematiksel Yeterlik	20.405	2	10.202	29.103	.000*	.43	.99	yetersiz
Hata	109.38	312	.35					yeterli>
Toplam	4144.68	315						kısmen yeterli
								Kısmen yeterli>
								yetersiz

* $p<.006$

Tablo 10'daki veriler incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin matematiksel yeterlik algısı değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı saptanmıştır ($p<.006$). Test sonucunda ortaya çıkan farka ilişkin hesaplanan etki büyüklüğü değeri farklılıkların büyük olduğuna işaret etmektedir (cohen $f=.43$).

F testi sonucunda ortaya çıkan farkın kaynağını belirlemek için uygulanan Scheffe testi sonucunda matematiksel yeterlik algısı açısından kendisini yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin farkındalık ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden; kendisini kısmen yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin puan ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden; kendisini yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin puan ortalamalarının, kısmen yeterli olarak nitelendiren öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

8. Sınıf Öğrencilerinin Orantısal ve Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri ile Problem Çözme Sürecinde Üstbilişsel Öz Düzenlemelerine İlişkin Farkındalık Düzeyleri Arasındaki İlişkiler

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ve problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson Korelasyon Katsayısı hesaplanarak incelenmiştir. Analiz sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri ile olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($r=.904$, $p<.006$). Araştırmaya katılan öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri ile üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında

Kübra Açıkgül, Neziha Tuhun

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki ($r=.366$, $p<.006$), benzer şekilde olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında da pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($r=.325$, $p<.006$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada öncelikle 8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile problem çözme sürecindeki üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri puanlarının orta düzeyde yer aldığı tespit edilmiştir. Alanyazında ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri düzeylerinin belirlendiği çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Araştırmaların bazılarında öğrencilerin orantısal akıl yürütme beceri düzeylerinin yeterli ve yüksek düzeyde olduğu görülürken (Aladağ, 2009; Pelen, 2014), bazı araştırmalar öğrencilerin becerilerinin ortalamanın altında (Karaduman, 2018) ya da yetersiz (Demir, 2019) düzeyde olduğunu belirlemiştir. Bu sonuçlar orantısal akıl yürütme beceri düzeyini araştırılan çalışmaların ortak ve genellenebilir bir sonuç ortaya koymadıklarını göstermektedir.

Bu çalışmaya katılan öğrencilerin olasılıksal akıl yürütme beceri düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde benzer sonuçların elde edildiği birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Araştırmalarda öğrencilerin olasılık konusunda zorlandıklarını ve başarılarının düşük olduğu belirtilmiştir (Bakırcı, 2014; Memnun vd., 2010; Şafak, 2016). Benzer şekilde araştırma sonuçları öğrencilerin olasılıksal akıl yürütme beceri düzeylerinin de düşük düzeyde olduğunu göstermiştir (Bursalı, 2019; Sarıbaş, 2019). Öğrencilerin olasılık konusunda başarı ve akıl yürütme düzeylerinin düşük olmasının çeşitli nedenleri olabileceği düşünülmektedir. Bakırcı (2014) ve Şafak (2016) öğrencilerin başarılarının düşük olmasını olasılıksal akıl yürütmede ön koşul olan kavramların yetersiz olmasıyla ilişkilendirmiştir. Umay ve Kaf (2005) ise öğrencilerin derslerde farklı türden problemlerle karşılaşmadıkları için farklı akıl yürütmeler geliştirmekte yetersiz kaldıklarını belirtmiştir. Memnun (2008) ise olasılık kavramlarının öğrenilememe nedenlerini ön bilgilerin yetersizliği, akıl yürütme becerisinin yetersizliği, öğrencilerin olumsuz tutumu, öğretmen, kavram yanlılığı, öğrencinin yaşı şeklinde belirtmiştir.

Bu araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenleme farkındalık düzeylerinin "Genellikle/Sık Sık" kategorisinde yer alarak yeterli düzeyde olduğu ifade edilebilir. Bu çalışma sonucuyla paralel şekilde alanyazında ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin (Tanır, 2018), matematiksel üstbilişsel farkındalık düzeylerinin (Ağpak, 2019; Arslan, 2021; Zorbozan, 2021), matematik dersine ilişkin öz düzenleme becerilerinin (İpek, 2019) yeterli ve yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılan birçok çalışma olduğu görülmektedir.

Bu çalışmaya katılan öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerilerinin ve problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenleme farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkene göre farklılaşmadığı görülmüştür. Benzer şekilde alanyazındaki çalışmalarda öğrencilerin orantısal akıl yürütme (Avcu, 2010; Özgün-Koca & Kayhan Altay, 2009), olasılıksal akıl yürütme (Ergül, 2018; Lamprianou & Afantiti Lamprianou, 2002), matematiksel üstbiliş farkındalık düzeylerinin (Ağpak, 2019; Zorbozan, 2021) cinsiyete göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların yanı sıra alanyazında öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin (Demir, 2019; Karaduman, 2018), olasılıksal akıl yürütme becerilerinin (Bulut, 1994; Şafak, 2016) ve üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının (Arslan, 2021; Bağçeci vd., 2011; Erdoğan & Şengül, 2014; Tanır, 2018) kızların lehine anlamlı farklılıklar gösterdiğini tespit eden çalışma sonuçları bulunmaktadır. Karplus ve diğerleri (1977) ise yedi farklı ülkeden 13-15 yaş aralığındaki öğrencilerin katılımıyla yaptıkları çalışmada erkek öğrencilerin orantısal akıl yürütmede kızlardan daha iyi performans gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmada ele

alınan bağımlı değişkenlerin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen çalışmaların ortak bir sonuç ortaya koymadıklarını göstermektedir.

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerilerinin matematiksel yeterlik algılarına bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür. Hem orantısal akıl yürütme beceri puanları hem de olasılıksal akıl yürütme beceri puanları için kendisini yeterli ve kısmen yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin puan ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde doğrudan öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin matematiksel yeterlik algısı değişkeni açısından farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır. Daha çok öğrencilerin matematik öz yeterlik inançlarının ya da algılarının matematik başarısıyla ilişkisinin araştırıldığı çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde kendisini matematikte yeterli gören yani matematik öz yeterlik algısı yüksek olan öğrencilerin matematik başarılarının da yüksek olduğu görülmektedir (Çelik, 2012; Delioğlu, 2017; Kurtuluş & Öztürk, 2017).

Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeylerinin matematiksel yeterlik algılarına bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür. Farkın kaynağını belirlemek amacıyla yapılan analizler neticesinde matematiksel yeterlik algısı açısından kendisini yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin üstbilişsel öz düzenleme farkındalık puan ortalamalarının, kısmen yeterli ve yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden; kendisini kısmen yeterli olarak nitelendiren öğrencilerin puan ortalamalarının, yetersiz olarak nitelendiren öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde Kahramanoğlu ve Deniz (2017) çalışmalarında öğrencilerin matematik öz yeterlik puanları ile üstbilişsel beceri puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. İpek (2019) ise çalışmasında öğrencilerin matematik öz yeterlik inançları ile matematik dersine ilişkin algıladıkları öz düzenleme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacı matematik dersinde kendisini yeterli hisseden öğrencilerin yüksek öz düzenleme becerileri sergilediklerini ifade etmiştir. Bu sonuçların bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği ifade edilebilir.

Araştırmada son olarak 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri ile olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu, orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri ile üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu ve benzer şekilde olasılıksal akıl yürütme beceri düzeyleri ile üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri arasında da pozitif yönde orta düzeyde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde orantısal akıl yürütme becerisi ile olasılıksal akıl yürütme becerisinin ilişkili olduğuna değinen birçok çalışma olduğu görülmektedir (Begolli vd., 2021; Batanero vd., 2021; Bryant & Nunes, 2012; Van de Walle vd., 2010; Way, 2003). Ancak doğrudan bu iki beceri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısının sınırlı olduğu söylenebilir. Begolli ve diğerleri (2021) 7. sınıflarla yaptığı çalışmada orantısal akıl yürütme bilgisinin olasılıksal akıl yürütmenin gelişiminin iyi bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda araştırmacılar olasılık konusuna ilişkin yapılan dersler sonrasında öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisinin de arttığını gözlemlemişlerdir. Batanero ve diğerleri (2021) ise 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin olasılıkları karşılaştırma problemlerini çözerken orantısal akıl yürütme düzeyine bağlı olarak problemleri çözmede zorluk çektikleri belirlemişlerdir. Begolli ve diğerleri (2021) ile Batanero ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmaların sonuçları ile bu araştırmanın sonucunun benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Alanyazındaki orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerisi ile üstbilişsel farkındalık ve öz düzenleme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara bakıldığında bu çalışmayla benzer sonuçların elde edildiği çalışmalara rastlanılmıştır. Öztürk (2020) 7. sınıf öğrencilerinin katılımıyla yaptığı çalışmada öğrencilerin öz düzenleme düzeyleri ile orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Kılıç (2020) ise

çalışmasında öğretmen adaylarının üstbilişsel sorgulama becerilerini ve öz-farkındalıklarını etkin hale getirmek için tasarlanan etkinliklerin öğretmen adaylarının olasılık alan bilgilerinin gelişimine ve olasılık konusuna ilişkin kalıcı öğrenmelerin oluşmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar bu araştırma ile edilen sonuçları destekler niteliktedir. Ayrıca alanyazın incelendiğinde üstbilişsel farkındalık ve öz düzenlemenin; matematiksel akıl yürütme, problem çözüme ve matematik başarısı gibi matematik performansını yansıtan becerilerle ilişkisini araştıran birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde üstbilişsel farkındalık ile matematiksel akıl yürütme becerisi arasında (Elitaş, 2015; Kramarski & Hirsch, 2010; Pilten, 2008), üstbilişsel farkındalık ile problem çözüme başarısı arasında (Aurah vd., 2011; Çelik, 2012; Elitaş, 2015; Tanır, 2018) pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu çalışma sonuçları üstbilişsel öz düzenleme ile matematiksel akıl yürütme türleri olan orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi destekler niteliktedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde ve olasılıksal akıl yürütme becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar öğrenme sürecinde olasılık ve oran-orantı konusunun öğretiminde rutin problemlerden ziyade öğrencilerin akıl yürütmelerini sağlayacak rutin olmayan türden günlük yaşam problemlerine yer verilerek öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin gelişimi sağlanabilir. Bu araştırmanın verileri uygun örnekleme yöntemiyle seçilen 315 8. sınıf öğrencisinden toplanmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda evrenden rastgele seçilen bir örneklem üzerinde öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri, problem çözüme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalık düzeyleri ve aralarındaki ilişkiler incelenebilir. Alanyazın incelendiğinde Türkiye’de olasılıksal akıl yürütme ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Olasılıksal akıl yürütmenin önemi göz önünde bulundurularak ilgili çalışmaların artırılması önerilmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında öğrencilerin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme beceri düzeylerinin yeterli düzeyde olmamasının nedenleri yapılacak nitel çalışmalarla derinlemesine araştırılabilir. Yapılan literatür taramasında farklı matematiksel akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Farklı akıl yürütme becerileri (örneğin orantısal akıl yürütme ile cebirsel akıl yürütme gibi) arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önerilmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesindeki bir ilin merkez ilçelerinde yer alan ve uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen dört ortaokulun 8. sınıflarında öğrenim gören ve çalışmaya gönüllü katılan öğrenciler ile sınırlıdır. Bu durum araştırma sonuçlarının evrene genellenmesini sınırlandırmaktadır. Araştırmada veri toplama araçlarının 7. sınıf oran ve orantı konusunun kazanımları ve 8. sınıf olasılık konusunun kazanımları ile sınırlı olması araştırmadan elde edilen sonuçların tüm orantı ve olasılık konularına ilişkin akıl yürütme becerilerine genellenmesini sınırlandırmaktadır.

Destek ve Teşekkür

Bu çalışma, Neziha Tuhan (2021) tarafından hazırlanan “8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözüme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Bu araştırma ikinci yazar danışmanlığında birinci yazarın yüksek lisans tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Birinci yazar araştırmanın kuramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerinin toplanması ve analizi, bulguların raporlanması ve tartışılması aşamalarını gerçekleştirmiştir. İkinci yazar araştırmanın planlanması, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin analizi, araştırmanın raporlanması aşamalarında katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Kübra Açıkgül, Neziha Tuhan

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözüme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: İnönü Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 03.06.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E.50096

KAYNAKÇA

- Ağpak, Y. E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, matematiksel üstbiliş farkındalık düzeyleri ve arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Ahl, V. A., Moore, C. F., & Dixon, J. A. (1992). Development of intuitive and numerical proportional reasoning. *Cognitive Development*, 7(1), 81-108. [https://doi.org/10.1016/0885-2014\(92\)90006-D](https://doi.org/10.1016/0885-2014(92)90006-D)
- Akatugba, A. H., & Wallace, J. (1999). Sociocultural influences on physics students' use of proportional reasoning in a non-Western country. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 305-320.
- Aladağ, A. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin orantısız akıl yürütmeye dayalı sözel problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi.
- Arslan, İ. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ve problem kurma öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Siirt Üniversitesi.
- Ateş, S., Temiz, B., Yüksel, İ., Şahin, F., İnaltun, H., & Yalvaç, E. (2019). *Bilimsel muhakeme (Akıl yürütme)*. Palme Yayınevi.
- Aurah, C., Keaikitse, S., Isaacs, C., & Fincii, H. (2011). The role of metacognition in everyday problem solving among primary students in Kenya. *Problems of Education in the 21st Century*, 30, 9-21.
- Avcu, R. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı problemlerindeki çözüm stratejileri üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Ayan Civak, R. (2020). *The evolution of mathematical practices in a seventh-grade classroom: Analyzing students development of proportional reasoning* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Bakırcı, S. (2014). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili problem çözme süreçlerinin incelenmesi üzerine nitel bir çalışma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S., & Sánchez, E. (2016). *Research on teaching and learning probability*. Springer Nature.
- Batanero, C., Godino, J. D., & Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of statistics Education*, 12(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/10691898.2004.11910715>

- Batanero, C., Hernández-Solís, L. A., Gea, M. M., & Álvarez-Arroyo, R. (2021). Comparing probabilities in urns: A study with primary school students. *Uniciencia*, 35(2), 129-143. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.35-2.9>
- Bayazit, I. (2013). Quality of the tasks in the new Turkish elementary mathematics textbooks: The case of proportional reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 651-682. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9358-8>
- Begolli, K. N., Dai, T., McGinn, K. M., & Booth, J. L. (2021). Could probability be out of proportion? Self-explanation and example-based practice help students with lower proportional reasoning skills learn probability. *Instructional Science*, 49(4), 441-473. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09550-9>
- Ben-Chaim, D., Keret, Y., & Ilany, B. S. (2012). *Ratio and proportion*. Sense Publishers.
- Bezzina F. (2004). Pupils' understanding of probabilistic & statistics (14-15+) difficulties and insights for instruction. *Journal of Maltese Education Research*, 2(1), 53-67.
- Böge, H. & Akıllı, R. (2021). *Ortaokul ve imamhatip ortaokulu 8 ders kitabı*. MEB Yayınları.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: brain, mind, experience and school*. National Academy Press.
- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. Springer Science and Business Media.
- Bryant, P., & Nunes, T. (2012). *Children's understanding of probability: A literature review (full report)*. Nuffield foundation.
- Bulut, S. (1994). *The effects of different teaching methods gender on probability achievement and attitudes toward probability* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Bulut, S., Yetkin, İ. E., & Kazak, S. (2002). Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısı, olasılık ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 21-28.
- Bursalı, G. G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme seviyelerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (29. baskı). Pegem Akademi.
- Cameron, A. (2004). Kurtosis. M. Lewis-Beck, A. Bryman & T. Liao (Ed.) içinde, *Encyclopedia of social science research methods* (ss. 544-545). CA:SAGE Publications, Inc.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. D. A. Grouws (Ed.) içinde, *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (ss. 420-464). Macmillan.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Baskı). Erlbaum.
- Cramer, K., Post, T., & Currier, S. (1993). Learning and teaching ratio and proportion: research implications. D. Owens (Ed.) içinde, *Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics* (ss. 159-178). Macmillan Publishing Company.
- Çelik, E. (2012). *Matematik problemi çözme başarısı ile üstbilişsel özdüzenleme, matematik öz yeterlik ve özdeğerlendirme kararlarının doğruluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi.
- Çelik, E. (2017). Problem çözme sürecinde üstbilişsel özdüzenleme ölçeği (ÜÖÖ): Türkçe formu için geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Psikoloji Çalışmaları*, 37(1), 53-71.
- Çetin, Ö., Aksakal, U., Ertürk, Ü., Şay, G., & Tıgılı, İ. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 8 ders kitabı*. MEB Yayınları.
- Delioğlu, H. N. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik öz yeterlik algısı arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi.
- Demir, Ü. (2019). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin orantısız akıl yürütme süreçlerinin bilişsel açıdan incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bayburt Üniversitesi.
- Devlin, K. (2014). The most common misconception about probability?. E. J. Chernoff and B. Sriraman (Ed.) içinde, *Probabilistic thinking: presenting plural perspectives* (ss. 9-13). Springer.

- Elitaş, Y. Ö. (2015). *The relationship among metacognition, reasoning ability and mathematical problem solving performance of ninth grade students* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi.
- Erdoğan, F., & Şengül, S. (2014). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik öz-düzenleyici öğrenme stratejileri üzerine bir inceleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 108-118.
- Erenkuş, M. A. & Savaşkan D.E. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik ders kitabı-8*. Koza Yayın AŞ.
- Ergül, A. (2018). Maybe, maybe not: Probabilistic reasoning in preschool period. *Journal of Early Childhood Studies*, 2(1), 68-85 <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.196720182149>
- Falk, R., & Konold, C. (1992). The psychology of learning probability. F. S. Gordon & S. P. Gordon (Ed.), içinde, *Statistics for the twenty-first century* (ss.151-154). DC: The Mathematical Association of America.
- Fırat, S. (2018). *Olasılık öğretme-öğrenme sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi.
- Fischbein, E., Nello, M. S., & Marino, M.S. (1991). Factors affecting probabilistic judgements in children and adolescents. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 523-549.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill Publishing.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.19.1.0044>
- Griffin, P., Care, E., & McGaw, B. (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 59-68.
- Gürbüz, R., & Erdem, E. (2014). Matematiksel ve olasılıksal muhakeme arasındaki ilişkinin incelenmesi: 7.sınıf örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 205-230. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.748>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate data analysis* (7. Baskı). Pearson New International Edition: Upper Saddle River.
- Hokor, E. K. (2020). Pre-service teachers' probabilistic reasoning in constructivist classroom. *Pedagogical Research*, 5(2), 1-9. <https://doi.org/10.29333/pr/7838>
- Howard, B.C., McGee, S., Shia, R., & Hong, N. S. (2000). *Metacognitive self regulation and problem solving: Expanding the theory base through factor analysis*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED470973.pdf>
- İpek, H. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygılarının matematik öz yeterlik inançlarının ve matematik dersine yönelik öz düzenleme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Jones, G. A. (2005). *Exploring probability in school challenges for teaching and learning*. Springer Science and Business Media.
- Jones, G. A., Langrall, C. W., Thornton, C. A., & Mogill, A. T. (1997). A framework for assessing and nurturing young children's thinking in probability. *Educational studies in Mathematics*, 32(2), 101-125. <https://doi.org/10.1023/A:1002981520728>
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., Perry, B., & Putt, I. J. (2000). A framework for characterizing children's statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269-307. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0204_3
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., & Tarr, J. E. (1999). *Understanding students' probabilistic reasoning*. L. V. Stiff (Ed.) içinde, *Developing mathematical reasoning in grades K-12* (ss. 146-155). National Council of Teachers of Mathematics.

- Kahramanoğlu, R., & Deniz, T. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbiliş becerileri, matematik özyeterlikleri ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 189-200. <https://doi.org/10.17679/inuefd.334285>
- Kaput, J. J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning?. J. J. Kaput, D. W. Carraher & M. L. Blanton (Ed.) içinde, *Algebra in the early grades* (ss. 5-18). Taylor and Francis Group.
- Karaduman, B. (2018). *Ortaokul 6. ,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini ve matematik dersine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi: Cinsiyet ve sınıf düzeyi perspektifi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi.
- Karplus, R., Karplus, E., Formisano, M., & Paulsen, A. C. (1977). A survey of proportional reasoning and control of variables in seven countries. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(5), 411-417. <https://doi.org/10.1002/tea.3660140504>
- Kılıç, M. A. (2020). *Matematik öğretmen adaylarının olasılık alan bilgilerine yönelik tasarlanan üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı: bir öğretim deneyi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bayburt Üniversitesi.
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4. Baskı). Guilford publications.
- Kramarski, B., & Hirsch, C. (2010). Effects of computer algebra system (CAS) with metacognitive training on mathematical reasoning. *Educational Media International pages*, 40(3), 249-257. <https://doi.org/10.1080/0952398032000113167>
- Kurtuluş, A., & Öztürk, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 762-778. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1840>
- Kurtz, K. J., Gentner, D., & Gunn, V. (1999). Reasoning. B. M. Bly and D. E. Rumelhart (Ed.) içinde, *Cognitive science* (ss. 145-200). Academic Press.
- Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Towards a theoretical framework for research. F. K. Lester (Ed.) içinde, *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (ss. 629-667). Information Age Publishing.
- Lamprianou, I., & Afantiti Lamprianou T. (2003). The nature of pupils probabilistic thinking in primary schools in Cyprus. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 173-180.
- Langrall, C., & Swafford, J. (2000). Three balloons for two dollars: Developing proportional reasoning. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(4), 254-261. <https://doi.org/10.5951/MTMS.6.4.0254>
- Lusyana, E., & Wangge, M. (2016). Increasing higher order thinking skill to build students's character by using mathematical reasoning. In Proceeding of 3rd international conference on research, implementation and education of mathematics and science (ss. 119-126).
- Memnun, D. S. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememe nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 89-101.
- Memnun, D., Altun, M., & Yılmaz, A. (2010). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili temel kavramları anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 11-29.
- Micklo, S. J. (1999). Estimation; its more than a guess. *Childhood Education*, 5(3), 142- 145. <https://doi.org/10.1080/00094056.1999.10522001>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB.
- Mooney, E. S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0401_2
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation* (2. Baskı). Psychology Press.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2009). *Focus in high school mathematics: reasoning and sense making*. National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council (NRC). (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.

- Oliveira, P. (2008). *O raciocínio matemático à luz de uma epistemologia soft. Educação e Matemática*, 100, 3-9.
- Özgün-Koca, S. A., & Altay, M. K. (2009). An investigation of proportional reasoning skills of middle school students. *Investigations in Mathematics Learning*, 2(1), 26-48. <https://doi.org/10.1080/24727466.2009.11790289>
- Öztürk, M. (2020). Öz-düzenleme ile orantısal akıl yürütme arasındaki ilişki: problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünmenin aracılık rolü. *Eğitim ve Bilim*, 45(204), 1-13. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8480>
- Pelen, M. S. (2014). *6. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerinin problemlerin sınıflanması ve sayısal yapılarına göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi.
- Pilten, P. (2008). *Üstbilis stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Reeve, R. A., & Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: Implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13(3), 343-356. <https://doi.org/10.1007/BF00912721>
- Sarıbaş, H. M. (2019). *7 ve 8. sınıf öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme düzeylerinin cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik başarıları açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Sarpkaya Aktaş, G. (2020). Etkili matematik öğretimi ile oluşturulan beceriler. M. Ünlü (Ed.) içinde, *Uygulama örnekleriyle matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar* (1. Baskı) (ss. 67-89). Pegem Akademi.
- Singh, P. (2000). Understanding the concepts of proportion and ratio constructed by two grade six students. *Educational Studies in Mathematics*, 43(3), 271-292. <https://doi.org/10.1023/A:1011976904850>
- Stenberg, R. J. (1980). *Reasoning, problem solving and intelligence*. Cambridge University Press.
- Sönmez Çakır, F. (2019). *Sosyal bilimler için parametrik veri analizi* (1. Baskı). Gazi Kitabevi.
- Stillman, G., & Mevarech, Z. (2010). Metacognition research in mathematics education: From hot topic to mature field. *Mathematics Education*, 42(2), 145-148. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0245-x>
- Şafak, C. (2016). *8.sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavram yanlışlıkları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. Baskı). Pearson.
- Tanır, E. (2018). *6.sınıf öğrencilerinin üstbilis farkındalıkları ile matematiksel problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Tarr, J. E., & Jones, G. A. (1997). A framework for assessing middle school students' thinking in conditional probability and independence. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 39-59. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03217316>
- Tuncer, M. (2020). Nicel araştırma desenleri. B. Oral ve A. Çoban. (Editörler). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri (1. Baskı, s. 205-228). Pegem Akademi.
- Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally* (7. Baskı). Pearson Education.
- Way, J. (2003). *The development of children's notions of probability* (Yayımlanmamış doktora tezi). University of Western Sydney.
- Wollman, W., & Lawson, A. (1978). The influence of instruction on proportional reasoning in seventh graders. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(3), 227-232.
- Yazar (2021).
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2
- Zorbozan, İ., (2021). *7. sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbilis farkındalıkları, problem çözmeye yönelik tutumları ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Reasoning skill is one of the mental skills that a person who can be defined qualified should have within the scope of competencies and competencies defined as 21st century skills. (NRC, 2012). Even though reasoning is thought a significant part of all disciplines, it has a distinctive and fundamental role in mathematics. (NCTM, 2009). According to Oliveira (2008) mathematical reasoning is as a set of complex mental processes in which new knowledge is created from prior knowledge.

Due to the fact that proportional and probabilistic reasoning skills, which are among the mathematical reasoning skills, have both importance and difficulties which are faced in teaching, they have been the two reasoning skills among researchers for many years. The importance of proportional reasoning is because of accepting its recognition as a unifying theme in mathematics (Van de Walle et al., 2010), basic structure of many subjects (Langrall & Swafford, 2000; NCTM, 2000; Van de Walle et al., 2010), helping to relate mathematics with many other disciplines (Ben-Chaim et al., 2012) and usage of in daily life widely (Ahl et al., 1992). The common usage of probabilistic reasoning in daily life, its relationship with other disciplines and its role in the development of critical reasoning are very important (Batanero et al., 2004). However; studies show that students' proportional (Bayazit, 2013; Lamon, 2007; Singh, 2000) and probabilistic (Batanero et al., 2016; Bryant & Nunes, 2012; Garfield & Ahlgren, 1988) reasonings are not at adequate level despite its these importances. For this reason, developing students' proportional and probabilistic reasoning skills are considered important. In order to develop these skills, determining the current levels of the students and the factors which affect them are crucial.

A close relation can be seen between probabilistic and proportional reasoning skills, when the literature is examined (Begolli et al., 2021; Batanero et al., 2021; Bryant & Nunes, 2012; Van de Walle et al., 2010; Way, 2003). When students associate mathematical thoughts and concepts with each other, they create deeper and more permanent understandings (NCTM, 2000; Sarpkaya Aktaş, 2020), and so it can be said that the relationships between proportional and probabilistic reasoning skills will contribute to mathematics education. On the other hand, metacognition has an important role in students' mathematical reasoning is thought. Pilten (2008) stated that individuals who have developed in terms of metacognitive skills will also have improved reasoning. Stillman and Mevarech (2010) stated that the acquisition of metacognitive skills leads to the development of students' mathematical competencies.

In line with the explanations made, the aim of this study is to determine the proportional reasoning skills, probabilistic reasoning skills, and awareness of metacognitive self-regulation in the problem solving process of 8th grade students and to investigate the relationships between them. In addition, it was aimed to examine the proportional reasoning skills, probabilistic reasoning skills, and awareness of metacognitive self-regulation in the problem-solving process of 8th grade students in terms of gender and perception of mathematical competence.

Method

In the research, the descriptive survey model and the causal comparison and correlational approach from the relational survey models were used. 315 students studying in the eighth grade at four secondary schools in the central districts of a province in the Eastern Anatolia Region in the 2021- 2022 academic year are the study group of the research. As data collection tools in the research, Proportional Reasoning Skill Test, Probabilistic Reasoning Skill Test and Metacognitive Self-regulation Scale were used. While calculating the arithmetic mean and standard deviation values from descriptive statistics in the analysis of the data obtained in the study, the F test was used to determine whether the students' skill and awareness scores differed in terms of these variables. In addition, to determine whether there was a statistically

Kübra Açıkgül, Neziha Tuhan

8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi

significant relationship between the proportional reasoning skill levels, the probabilistic reasoning skill levels, and the awareness levels of metacognitive self-regulation in the problem solving process, the Pearson Correlation Coefficient was used.

Results, Discussion, and Conclusion

As a result of the descriptive analyses, it was concluded that the proportional reasoning skill scores of the 8th grade students were at a moderate level, their probabilistic reasoning skill scores were at a low level, and their metacognitive self-regulation awareness scores were at a sufficient level. Bakırcı (2014) and Şafak (2016) associated the low achievement of students with the inadequacy of the prerequisite concepts in probabilistic reasoning.

It was determined that there was no significant difference between the proportional and probabilistic reasoning skill scores of the students and the metacognitive self-regulation awareness scores in terms of gender variable, According to the results of the difference analysis. Similarly, in studies in the literature, students' proportional reasoning (Avcu, 2010; Özgün-Koca & Kayhan Altay, 2009), probabilistic reasoning (Ergül, 2018; Lamprianou & Afantiti Lamprianou, 2002), mathematical metacognition awareness levels (Ağpak, 2019; Zorbozan, 2021) did not differ according to gender.

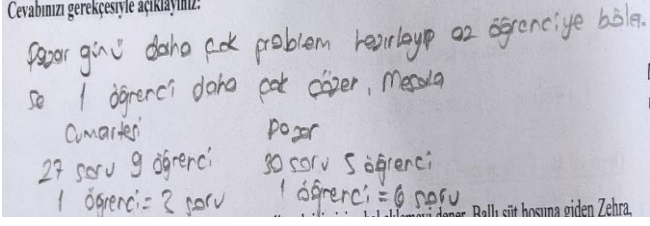
It was observed that proportional and probabilistic reasoning skills of 8th grade students changed significantly depending on their mathematical proficiency perceptions. Another conclusion was that the mean scores of the students who described themselves as sufficient and partially sufficient for both proportional reasoning skill scores and probabilistic reasoning skill scores were significantly higher than the students who described themselves as inadequate.

The awareness levels of 8th grade students regarding their metacognitive self-regulations changed significantly depending on their mathematical efficacy perceptions was observed. As a result of the analyzes made to determine the source of the difference, the metacognitive self-regulation awareness score averages of the students who described themselves as sufficient in terms of mathematical efficacy perception were found to be partially sufficient and insufficient; It has been concluded that the mean score of the students who describe themselves as partially sufficient is significantly higher than the students who describe themselves as inadequate.

In addition, students' proportional reasoning skill levels and probabilistic reasoning skill levels are positively high, between proportional reasoning skill levels and metacognitive self-regulation levels positively moderate, and similarly probabilistic reasoning skill levels and metacognitive self-regulation awareness levels. A positive moderate relationship between the levels of probabilistic reasoning and proportional reasoning skill is concluded.

Ek. 1. Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi Puanlama Anahtarı ve Örnek Öğrenci Cevapları

Problem Tipi	Puan	Madde	Örnek Öğrenci Cevapları
Bilinmeyen Bulma/Sayısal Karşılaştırma	0	Cevap yok. Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna dair hiçbir ipucu yok. Oran, yanlış değişkenler arasında kurulmuştur. Verilerin toplamsal karşılaştırması var. Sayıların ve işlemlerin rastgele kullanımı var.	191 numaralı öğrencinin 12. soruya verdiği cevap İsuf'tan daha çok ceviz almıştır. Yusuf'un aldığı cevizlerin iki katı kadarını almıştır. Yusuf'un aldığı cevizlerin 5 fazlasını almıştır. Yusuf eşit sayıda ceviz almıştır. Gerekçesiyle açıklayınız: Leyla → 10 Yusuf → 5 15 — 30 10 — x 15.30 = 45 10x = 45 x = 4.5
	1	Sadece doğru cevap verilmiş, herhangi bir matematiksel işlem yapılmamıştır. Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna dair bazı ipuçları var.	55 numaralı öğrencinin 10. soruya verdiği cevap Cevabımızı gerekçesiyle açıklayınız: Çukür çukür çanta daha pahalı ama daha fazla simit satması gerek. O yüzden yanlış.
	2	Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme var ancak işlem hatası yapılmış ya da doğru sonuca ulaşılamamış.	139 numaralı öğrencinin 7. soruya verdiği cevap x 60 litre 12 daban 16 daban 80 litre 5 saat y 80 litre 16 daban 5 litre 8 saat
Niteliksel Tahmin ve Karşılaştırma Problemleri	3	Problemi doğru çözebilmek için gereken orantısal akıl yürütme var ve doğru cevaba ulaşılmış.	186 numaralı öğrencinin 11. soruya verdiği cevap Ters orantı olduğu için çarpımları eşit olmalı 1.24 = 24 2.7 = 21 4.5 = 20 5.5 = 25 8.3 = 24
	0	Cevap yok. Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna dair hiçbir ipucu yok.	40 numaralı öğrencinin 1. soruya verdiği cevap Hiçeyin, koşmaya Esra'dan daha yatkındır.
	1	Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna dair bazı ipuçları var.	1 numaralı öğrencinin 2. soruya verdiği cevap Cevabımızı gerekçesiyle açıklayınız: Eğer su çok konulursa karışım daha sıvı olur. Gımento ya da çok fazla konulursa karışım daha katı olur. Bu sebeple cevap "A" şeklindedir.
2	Problemi doğru çözmek için orantısal akıl yürütme var ancak açıklama soru kökü kullanılarak yapılmış.	148 numaralı öğrencinin 1. soruya verdiği cevap Hüseyin Esra'dan daha az zamanda daha fazla tur attığı için Hüseyin daha hızlı koşmaktadır.	

3	Problemi doğru çözmek için orantısal akıl yürütme var. Doğru cevap orijinal cümlelerle verilmiş, açıklamalar şekil oluşturma, çizim, örnek verme gibi yöntemlerle zenginleştirilmiştir.	<p>21 numaralı öğrencinin 3. soruya verdiği cevap</p> <p>Cevabını gerekçesiyle açıklıyoruz:</p>  <p>Şu gün daha çok problem hazırlayıp 22 öğrenciye bölse.</p> <p>30 / 1 öğrenci daha çok çözer, mesela</p> <table><tr><td>Cumartesi</td><td>Pazar</td></tr><tr><td>27 soru 9 öğrenci</td><td>30 soru 5 öğrenci</td></tr><tr><td>1 öğrenci = 2 soru</td><td>1 öğrenci = 6 soru</td></tr></table> <p>Rehberlik Biriminden Zehra.</p>	Cumartesi	Pazar	27 soru 9 öğrenci	30 soru 5 öğrenci	1 öğrenci = 2 soru	1 öğrenci = 6 soru
Cumartesi	Pazar							
27 soru 9 öğrenci	30 soru 5 öğrenci							
1 öğrenci = 2 soru	1 öğrenci = 6 soru							

Ek. 2. Olasılıksal Akıl Yürütme Beceri Testi Puanlama Anahtarı ve Örnek Öğrenci Cevapları

Puan	Madde	Örnek Öğrenci Cevapları
0	Cevap yok. Çözüm yolu ve (veya) sonuç yanlış. Olasılıksal akıl yürütmenin var olduğuna dair hiçbir ipucu yok. Soruda verilenlerin aynısı değiştirilmeden yazılmış veya tamamen yanlış ya da soru ile tam ilişkisi olmayan açıklama var.	1 numaralı öğrencinin 3. soruya verdiği cevap öğrenciler hangi torbadan top seçerse yarışmaya katılma ihtimalleri daha fazla olur? Neden? Açıklayınız. İki torbada aynıdır. Çünkü 1. torbada $4-3=1$ fark, 2. torbada $5-4=1$ fark yani iki torbadaki durum eşittir.
1	Sadece doğru cevap verilmiş, herhangi bir matematiksel işlem yapılmamıştır. Olasılıksal akıl yürütmenin var olduğuna dair bazı ipuçları var. Yanlış nedene bağlanarak ya da herhangi bir nedene bağlanmadan yapılan kısmen doğru kabul edilebilecek ifadeler var.	10 numaralı öğrencinin 3. soruya verdiği cevap 1. torba 2. torba ihtimal daha fazla top sayısı 2 olduğu için
2	Olasılıksal akıl yürütme var ancak işlem hatası yapılmış ya da doğru sonuca ulaşılamamıştır. Soruda verilen farklı olası durumlar dikkate alınmamış ya da durumlar arası ilişki kurulmamıştır. Doğru nedene bağlı olarak yapılan kısmen doğru açıklamalar yapılmıştır.	37 numaralı öğrencinin 2. soruya verdiği cevap İşler ilk başta 6 ikinci atığında 3 gelirse kazanır. diğer sonuca ise ilk başta 5 ikincide 2 gelirse de kazanılır.
3	Olasılıksal akıl yürütme var ve doğru cevaba ulaşılmıştır. Ancak yeterli açıklama yapılmamış ya da soru kökü kullanılarak açıklama yapılmıştır. Tamamen doğru olan cevapla karşılaştırıldığında eksik olan ifadeler bulunmaktadır.	30 numaralı öğrencinin 4. soruya verdiği cevap 2. Makine Gülece Pasaja 10 7 3 8 2 9 1 2. Makine Nispetiye Pasaja 13 12 1 11 2 10 3 9 4 8 5 7 6 6-4 7-6 6+4=10 7
4	Olasılıksal akıl yürütme var ve doğru cevaba ulaşılmış. Orijinal cümlelerle yeterli açıklama yapılmıştır.	166 numaralı öğrencinin 1. soruya verdiği cevap Ananas Yalnız 1 meyve için → M - A - K - A 2 meyve için → MA - MK - MA - AK - CA - KA 3 meyve için → MAK - MKA - MKA - KKA