

Mantık Problemlerine Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları ve Matematik Başarıları Üzerindeki Rolü¹

The Role of Logic Problem-Based Learning Activities on Fourth Grade Students' Sense of Achievement Towards Mathematics and Their Mathematical Achievement*

Buket Karadağ¹, Midrabi Cihangir Doğan², Bülent Özden³

¹Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, buketkaradag@aydin.edu.tr, (https://orcid.org/0000-0002-1177-5309)

²Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, mcdogan@marmara.edu.tr, (https://orcid.org/0000-0003-1473-7866)

³Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, bulent.ozden@marmara.edu.tr, (https://orcid.org/0000-0002-8000-2123)

Geliş Tarihi: 25.02.2024

Kabul Tarihi: 20.08.2024

ÖZ

Bu araştırmayla mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarı duyguları ve matematik başarıları üzerindeki rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden iç içe desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu dördüncü sınıfta öğrenim gören 24 öğrenci oluşturmaktadır. Nicel veri toplama araçları olarak “Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği” ve “Zaman Problemleri Başarı Testi” kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçları olarak da öğrenci görüş formu ve öz değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizi için verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmış ve dağılıma göre ilişkili örneklem için t-testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik başarı duygularında kızgınlık duygusu dışındaki duygularda pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı değişimler tespit edilmiştir. Mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin zaman ölçme alt öğrenme alanı kazanımlarına ait başarı testi puanlarını artırmada etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, mantık problemleri, başarı duyguları, matematik başarıları, ilkökul.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the role of logic problem-based learning activities on fourth grade students' sense of achievement towards mathematics and their mathematics achievement. Nested design, one of the mixed method designs, was used in the study. The study group of the research consisted of 24

¹Bu çalışma ikinci ve üçüncü yazarın danışmanlığında birinci yazarın doktora tezi esas alınarak hazırlanmıştır./ This study was prepared under the supervision of the second and third authors based on the doctoral thesis of the first author.

fourth grade students. As quantitative data collection tools, "The Achievement Emotions Questionnaire for Pre-Adolescents (AEQ-PA)" and "Time Problems Achievement Test" were used. Student opinion form and self assessment form were used as qualitative data collection tools. For the analysis of the quantitative data of the study, it was checked whether the data were normally distributed and according to the distribution, t-test for related samples and Wilcoxon signed-rank test were used. Content analysis was used to analyse the qualitative data. As a result of the research, statistically significant positive changes were found in students' feelings of achievement towards mathematics, except for the feeling of anger. It was concluded that the implementation of learning activities based on logic problems had an effect on increasing the achievement test scores of the students' achievements in the sub-learning domain of time measurement.

Keywords: Math education, logic problems, achievement emotions, math achievement, primary school.

GİRİŞ

Matematik hayatımızın her ögesiyle doğrudan veya dolaylı olarak iç içedir ve günlük hayatımızda matematikle ilişkilendirilebilecek birçok örnek bulunmaktadır. Çocuklara “Yatma saati geldi.”, “Kahvaltıyı vaktinde yapmalıyız.”, “Bu bulmacayı yarın yaparız.” vb. gibi cümleler kurduğumuzda zaman kavramından bahsettiğimiz farkına varırlar. Ancak her ifade ettiğimiz zaman kavramını her yaştaki çocuk anlayamayabilir. Çünkü matematik konuları arasında yer alan zaman ölçme soyut bir kavramdır. Bu nedenle çocuklara zaman kavramı ve zaman ölçümünün çeşitli bileşenleri yaş dönemlerine uygun bir şekilde verilmelidir.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] Matematik Öğretim Programında (2018:11) da belirtildiği gibi ilkökul döneminde öğrencilerin soyut bir kavram olan zamanın ölçülmesi konusunda öğrencilerin belirli olayları ve durumları referans alarak günün bölümlerini söylemeleri beklenmektedir. Birinci sınıfta takvim kullanımı ve takvimin üzerindeki günün ve ayın belirtilerek kullanılması, bir haftada yedi gün olduğunun fark edilmesi hedeflenmektedir. Tam ve yarım saatlerin okunması birinci sınıfta başlamakta, ikinci sınıfta tam, yarım ve çeyrek saatlerin okunması ile devam etmektedir. Dakika-saat, saat-gün, gün-hafta, gün-hafta-ay, ay-mevsim, mevsim-yıl arasındaki ilişkilerin açıklanması da bu sınıfta yer almaktadır. Üçüncü sınıfta öğrencilerin saati dakika ve saat cinsinden okuyabilmeleri hedeflenmiştir. Buna ek olarak dönüştürme işlemleri yapılmadan yıl-hafta, yıl-gün, dakika-saniye arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri beklenmektedir. Dördüncü sınıfta saat-dakika, dakika-saniye, yıl-hafta, yıl-ay-hafta-gün ilişkileri ve birini diğeri cinsinden ifade etmeleri ele alınmaktadır. Zaman birimleriyle ilgili problem çözümleri ilkökul üçüncü sınıftan itibaren öğrencilerin zaman ölçme alt öğrenme alanına ait kazanımları edinmesiyle öğretilmektedir. Ancak her sınıf seviyesinde problem çözmeye yönelik çalışmalar yapılmasına ve matematikte başarılı olmak için matematiğin ana ögesi olan problem çözme becerisinin kazanılmasının (Özsoy, 2005) önemi bilinmesine rağmen ilkökul öğrencilerinin matematik dersinde en çok problem çözme sürecinde zorlandıkları görülmektedir (Can, 2018). Yaşanan bu zorlanma durumu öğrencilerin matematiğe yönelik duygularını olumsuz yönde etkilemektedir.

Duygular, öğrencilerin öğrenmeleri için gereken bilişsel kaynakların kullanılabilirliğini etkileyerek akademik performanslarında değişikliğe neden olabilmektedirler (Pekrun, 2006). Akademik başarıya yönelik yapılan çalışmalarda ve başarı ortamlarında öğrencilerin akademik öğrenmeye ve başarılarına ilişkin duygular olarak nitelendirilmekte olan başarı duygularıyla sık sık karşılaşmaktadır (Çanakçı & Özdemir, 2011; Lichtenfeld vd., 2012; Linnenbrink & Pintrich, 2002; Pekrun vd., 2007; Pekrun vd., 2010; Pekrun & Stephens, 2010; Pinxten vd., 2014; Üçüncü & Sakız, 2019).

Son yirmi yılda özellikle matematik alanında duygu ve duygu düzenlenmesiyle ilgili çalışmaların daha çok yapıldığı dikkat çekmektedir (Hanin & Van Nieuwenhoven, 2019). Matematik öğretimine yönelik çalışmalarda en çok kaygı duygusunu ele alan çalışmaların

yapıldığı (Akyurt, 2019; Alkan, 2013; Ashcraft, 2002; Beilock vd., 2010; Bekdemir, 2009; Borlat, 2018; Demir, 2017; Gunderson vd., 2018; Hangün, 2019; Mutlu vd., 2017; Özdemir ve Gür, 2011; Pan & Tang, 2015; Ramirez vd., 2013; Sakal, 2015; Yenilmez & Özbey, 2006) güven, gurur, zevk, öfke, sıkılma gibi diğer duygulara yer veren çalışmaların (Ahmed vd, 2013; Aldan-Karademir & Deveci, 2018; Can, 2008; Çalık, 2014; Demir & Kılıç, 2010; Hacıömeroğlu, 2019; Pekrun vd, 2006; Sinatra, 2013; Stankov vd, 2012; Üçüncü, 2017; Van der Beek vd., 2017) ise daha az olduğu görülmektedir.

Duyguların eğitimdeki önemi Millî Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018) eğitimin sadece düşünce için değil, duygu ve eylem için de verildiği; bu nedenle sadece bilişsel ölçümlerin yeterli kabul edilmeyeceği şeklinde belirtilmektedir. Bu nedenle erken ergenlik dönemindeki öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu başarı duygularının oluşması için özellikle ilkökul yıllarında müdahaleler tasarlanmalıdır (Frenzel vd., 2007). Bu araştırma kapsamında hazırlanan müdahale alan yazında sınırlı çalışmada (Wilson vd., 1990) yer verilen mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinlikleridir.

Mantık bulmacaları (logic puzzle, logic grid puzzle) olarak da alan yazında adlandırılan mantık problemleri (Tikbaş, 2011) akıl yürütmeyi gerektiren problemlerdir (Mitra & Baral, 2015). Mantık problemleri üç ana bileşenden oluşmaktadır. Birinci bileşen problemdeki kurgunun içeriğidir (McNamara & McNamara, 2016). Bu kısımda mantık probleminin hikâyesi anlatılır. Genel olarak bu kısım problemi çözmeye gerekli ve yardımcı değildir. Örneğin; Doğa rehberi olan Can, bir grup kampçıyı Yedigöller Milli Parkı'nda bir geziye çıkarıyor. Yalnızca aşağıdaki ipuçlarını kullanarak, Can'ın her bir kampçının çadırının boyutunu, özelliğini ve rengini belirlemesine yardımcı olalım.

İkinci bileşen ipuçlarıdır, mantık problemleri çözen kişilerin amacı verilen ipuçlarını kullanarak hangi öğelerin birbirine bağlandığını bulmak (Mitra & Baral, 2015) ve bu ipuçlarını kullanarak çözüme ulaşmaya çalışmaktır. Verilen ipuçları, çözücünün yeni ipuçları çıkarabileceği bir bilgi tabanı görevi görmektedir (Peintner, 2001). Verilen örnekteki problemin çözümü için de mantık problemleri çözen kişinin ilişkiler kurmasını sağlayacak ipuçları verilmelidir. Örneğin; 1) Yeşil renkli, su geçirmez tabanlı çadır Buse'nin değildir.

Üçüncü bileşen ızgaradır. Izgara, ipuçlarından elde edilen verileri kaydetmek için genellikle kategorilere göre oluşturulmuş alan yazında çapraz tarama kılavuzu olarak da geçen çizgi desenine verilen addır. Izgaralar kategori sayısına göre değişmektedir, Şekil 1'de üç kategorili bir ızgara örneği verilmiştir.

Şekil 1

Üç Kategorili Izgara Modeli Örneği (Escamocher & O'Sullivan, 2019)

		Ülke			Doğum Tarihi		
		Almanya	İrlanda	ABD	1946	1954	1979
İsim	Angela						
	Donald						
	Leo						
Doğum Tarihi	1946						
	1954						
	1979						

Bir mantık probleminin çözülmesi için, ızgaranın her hücrenin evet ile doldurulması gerekir (Escamocher & O'Sullivan, 2019). Bu nedenle ızgarada doğru olduğu düşünülen eşleşme “O” ile yanlış olduğu düşünülen eşleşme “X” ile işaretlendiğini belirten Raizen’in (1999) bu işaretlemelere yönelik verdiği örnek şu şekildedir (Şekil 2):

“Köpekler ve Sahipleri” adlı mantık probleminde “Max’in David’e ait olduğu” ipucu biliniyorsa okuyucu iki şeyi çıkarabilir:

- 1) Max Rachel, Miriam veya Ethan’a ait değil.
- 2) Barkley, Archie ve Garfield David’e ait değil.

Bu bilgileri gösteren çapraz tarama kılavuzu Şekil 2’de şu şekilde gösterilmektedir.

Şekil 2

Köpekler ve Sahipleri Mantık Problemi (Raizen, 1999)

	David	Rachel	Miriam	Ethan
Max	O	X	X	X
Barkley	X			
Archie	X			
Garfield	X			

Daha gelişmiş mantık problemlerinde ızgaraya hemen işaretlenemeyecek bilgiler içeren ipuçları (Smoryński, 2020) ya da ipuçlarından hiçbirine dayanmayan cevaplar vardır. Bu cevapları bulmak için verilen ipuçlarından yola çıkarak varsayımlarda bulunulur ve her mantık problemlerinin her zaman tam bir çözümü olduğu için (Escamocher & O'Sullivan, 2019) bu varsayımlara göre doğru çözüme ulaşılmaya çalışılır (Raizen, 1999). Ayrıca mantık problemleri oluşturulurken de bu işaretlemelerden yararlanılabilir. ızgaraya keyfi olarak işaretlenen kombinasyonlar birleştirilerek mantık bulmacaları oluşturulabilir (Smoryński, 2020).

İlgili alan yazın incelendiğinde ilk mantık tabanlı bulmacaların 1980 yıllarında dergilerde eğlence amaçlı yayınlanmıştır (Chlund, 2014). Bu araştırma kapsamında dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarı duygularını belirlemek varsa olumsuz başarı duygularını azaltarak olumlu başarı duygularını arttırmak hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda öğrencilerin uygulama sürecinde keyif alabilmelerini sağlamak amacıyla mantık problemlerinden yararlanılmıştır. Oluşturulan mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinlikleri; zaman ölçme alt öğrenme alanına yönelik araştırmanın azlığı (Earnest, 2017; Kamii & Russell, 2012), öğrencilerde zaman alt öğrenme alanına ait kavramların geliştirilmesine yönelik öğretim yöntemlerinin eksikliği (Burny vd., 2009) ve zaman birimleriyle ilgili konuların zor öğrenilmesi (Doğan & Usta, 2019; Thomas vd., 2016) dikkate alınarak zaman ölçme alt öğrenme alanı kazanımlarına göre oluşturulmuştur.

Tüm bu belirtilenlerin doğrultusunda da araştırmanın problem cümlesi “Matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarı duygularında ve matematik başarılarında anlamlı bir farklılığa neden olmakta mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur. Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir.

1. Matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarı duyguları ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa neden olmakta mıdır?

2. Matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa neden olmaktadır?

3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin mantık problemleri çözmeye yönelik düşünceleri uygulama öncesi ve sonrası nasıldır?

4. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin mantık problemleri çözmeye yönelik hisleri etkinlik öncesi/sırası/sonrası nasıldır?

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, karma yöntemden yararlanılmıştır. Literatüre bakıldığında karma yöntem sosyal bilimlerde nicel ve nitel yöntemlerle amaçlı olarak veri toplama, analiz etme ve bütünleştirmeye olanak veren araştırma olarak tanımlanmaktadır (Creswell & Plano-Clark, 2014; Green vd., 2005; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Maxwell, 2018).

Bu çalışmada karma yöntem desenlerinden biri olan alan yazında gömülü desen olarak da geçen iç içe desen kullanılmıştır. İç içe desende araştırmacı araştırma soruları için nicel veya nitel veriler toplarken, toplanan veriyi desteklemek amacıyla da ikinci türden veri toplamaktadır (Creswell, 2014). Bu çalışmada çalışma grubunun ders öncesi ve sonrası değişiminin incelenmesi, nedenin değil ön test son test arasındaki durumun önemli görülmesi (Knapp, 2016) ve araştırmacının örneklem grubunun sınıf öğretmeni olmasından dolayı çalışmada zayıf deneysel desenlerden tek grup ön test son test desen kullanılmıştır. Katılımcılara ön test ve son test olarak Takunyacı ve Karadağ (2019) tarafından uyarlanan Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen Zaman Problemleri Başarı Testi uygulanmıştır. Araştırma tek bir analiz birimiyle ve daha önce çalışılmamış bir durum üzerinden yapıldığı için araştırmanın nitel kısmında Yin (2003) tarafından belirlenen dört tip desenden biri olan bütüncül tek durum deseni kullanılmış olup durum deseni matematik dersinde kullanılan mantık problemlerine yönelik öğrencilerin düşüncelerini ve hislerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

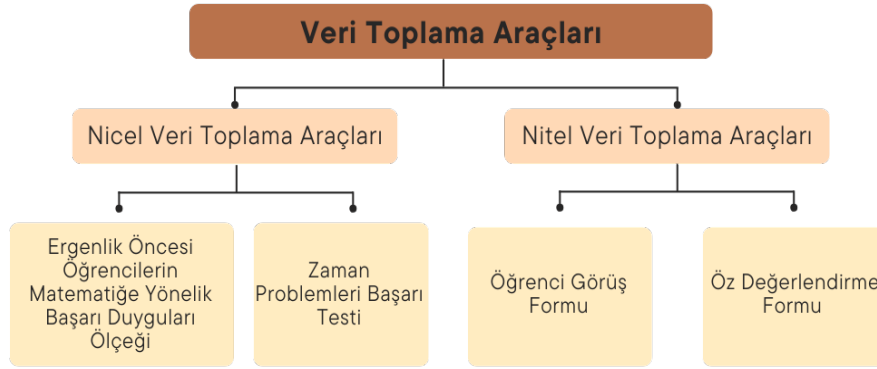
Çalışmalarda evreni ve evreni temsil edecek örnekleme belirlemek önemlidir (McMillan & Schumacher, 2001). Bu çalışmada nicel ve nitel veriler aynı çalışma grubundan toplanmıştır. Araştırmanın verilerinin toplandığı çalışma grubunun oluşturulmasında zaman sınırlılığı, erişilme kolaylığı nedeniyle ve araştırmaya hız ve pratiklik kazandırdığı (Kılıç, 2013) ve araştırmacı ilköğretimde çalışan bir öğretmen olduğu için (Sönmez & Alacapınar, 2017) olasılıksız örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu belirtilenler doğrultusunda araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Sakarya ili Serdivan ilçesinde bulunan bir özel okulda öğrenim gören 24 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 14'ü kız, 10'u erkek öğrencidir. Araştırmanın başında örneklem büyüklüğünün belirlenmesi araştırmaya yol göstermektedir (Güler, 2022). Bu çalışma kapsamında G-Power paket programı kullanılarak örneklem büyüklüğü hesaplanarak (etki büyüklük değeri olarak .80 ve hata payı olarak .05 değeri tanımlanmış) örneklem büyüklüğünün minimum 19 olmasının yeterli olacağı görülmüştür. Araştırma kapsamında matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulandığı özel okulun yönetiminden ve öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

İç içe desende araştırmacı, nicel araştırmadan elde ettiği sonuçları çalışmanın nitel aşamasında elde ettiği verilerle daha derinlemesine açıklamayı amaçlamaktadır (Creswell, 2015). Bu amaç doğrultusunda bu araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçlarından birlikte yararlanılmıştır. Yararlanılan veri toplama araçları Şekil 3'teki gibidir.

Şekil 3

Veri Toplama Araçları



2.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

2.3.1.1. Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematığe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği

Uygulamanın başında ön test olarak ve uygulama sonrasında son test olarak öğrencilerin matematik dersine yönelik başarı duygularını belirlemek amacıyla; Takunyacı ve Karadağ (2019) tarafından uyarlanan “Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematığe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersine ve sınavına yönelik başarı duygularını belirlemek için geçerli (ölçeğin x^2 / df oranının 3'ten küçük, GFI ve AGFI değerleri .90'dan yüksek ve ölçekte yer alan faktörlerin AVE değerleri .50'den büyük) ve güvenilirliği (ölçeğin güvenilirlik değerleri .70'ten büyük) yüksek bir ölçme aracıdır. Ölçek Peixoto ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilmiş, Takunyacı ve Karadağ (2019) tarafından uyarlanmıştır. Ölçeğin uyarlanma sürecinde dördüncü sınıfta öğrenim gören 500 öğrenciden veri toplanmıştır. Ölçek beşli Likert ölçeği olarak hazırlanmış olup maddeler 1'den 5'e kadar (1-Hiç Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum, 5-Tamamen Katılıyorum) derecelendirilmiştir.

Ölçek her biri 24 maddeden oluşan ders ve test olarak adlandırılan iki bölüm içermektedir. Her bölümde altı duygu değerlendirilmektedir. Ders ölçeği bölümü sıkılma, umutsuzluk, kızgınlık, kaygı, hoşlanma ve gurur duygularını; test ölçeği bölümü ise ders ölçeği bölümündeki sıkılma duygusu yerine rahatlama duygusunu ve ders ölçeği bölümündeki diğer duyguları içermektedir. Her başarı duygusuyla ilişkili olan dört madde vardır, bu maddelerden alınan puanlara göre veri analizi yapılmaktadır. Bu araştırma uygulama sürecine yönelik olduğu için, araştırmada ölçeğin ders ölçeği bölümü kullanılmış olup öğrencilerin matematik dersine yönelik sıkılma, umutsuzluk, kızgınlık, kaygı, hoşlanma ve gurur duygularını belirlemek amaçlanmıştır.

2.3.1.2. Zaman Problemleri Başarı Testi

Araştırmada, çalışma grubu öğrencilerinin matematik dersi zaman ölçme alt öğrenme alanına yönelik başarılarını ölçmek için kullanılan Zaman Problemleri Başarı Testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir ve araştırmada ön test ve son test olarak uygulanmıştır. MEB Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki (2018) kazanımlara uygun olarak tasarlanan ölçek kısa cevaplı ve açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. İlkokul dördüncü sınıf düzeyinde seçilen kazanımlar MEB

Matematik Dersi Öğretim Programı'nın (2018) dördüncü ünitesinde bulunan ölçme öğrenme alanının zaman ölçme alt öğrenme alanına aittir. Dördüncü sınıf zaman ölçme alt öğrenme alanının kazanım sayısı iki, ders saati süresi ise altıdır (MEB, 2018).

Bu araştırmanın çalışma grubu öğrencileri ilkökullü öğrencileri olduğu için başarı testine ait açık uçlu sorular holistik (bütüncül) puanlama rubriği ile değerlendirilmiştir. Temel eğitim düzeyinde öğrencilerin performanslarının daha iyi değerlendirilmesi için üç düzey önerildiği için (Kan, 2007) hazırlanan rubrikte öğrencilerin performansları üç düzeyde değerlendirilmiştir. Hazırlanan soruların değerlendirilmesinde kullanılacak cevap anahtarı ve holistik puanlama rubriği için üç uzman düzeltilmeli, yedi uzman ise uygundur görüşü belirtmiştir. Düzeltmeler sonrası uzmanlardan tekrar görüş alınmış ve kapsam geçerlilik oranı bir bulunmuştur.

2.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

2.3.2.1. Öğrenci Görüş Formu ve Öz Değerlendirme Formu

Öğrenci görüş formu ve öz değerlendirme formu oluşturulurken soruların anlaşılır ve öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Sorular oluşturulurken psikolojik ve rehberlik programında öğretim elemanı olan bir uzmandan destek alınmış, sorularının anlaşılabilirliği için pilot çalışma sırasında öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

2.4. Uygulama Süreci

Mantık problemlerine yönelik ulusal alan yazında bir çalışmaya rastlanmadığı için bu araştırma kapsamında mantık problemleri kullanılmasına karar verilmiştir. Zaman ölçme alt öğrenme alanına ait kazanımlar (*M.4.3.4.1. Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar. ve M.4.3.4.2. Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.*) seçilmiştir. Kazanımlar doğrultusunda MEB Matematik Kitabı'ndaki zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemler ve son yıllarda ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda çıkan problemlere yönelik yapılan çalışmalarda elde edilmiş bulgular ve öneriler incelenmiştir. İncelemeler ışığında tek işlemde çözülmeyen, üst düzey düşünme becerilerini içeren problemlerle oluşturulan mantık problemlerine dayalı üç öğrenme etkinliği, üç uzmanın görüşüne sunulurken uzmanlarla yapılan yüz yüze görüşmeler sırasında verilen sözlü dönütler doğrultusunda oluşturulmuştur. Mantık problemlerine dayalı oluşturulan öğrenme etkinlikleri araştırmacı tarafından "Çocuklar için Mantık Problemleri" adı verilen uygulama kitapçığı haline getirilmiştir.

Zaman ölçme alt öğrenme alanı kazanımlarına göre oluşturulmuş mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin açıklığı ve anlaşılabilirliği, süre ve öğrenci düzeyine uygunluk pilot uygulama ile değerlendirilmiştir. Verilerin toplanması 2018-2019 bahar döneminde (25.02.2019-22.04.2019) dokuz hafta sürmüştür. Uygulama takvimi Tablo 1'deki şekilde planlanmış ve uygulanmıştır.

Tablo 1

Asıl Uygulama Takvimi

1. Hafta	1 ders saati	Öğrencilere araştırmayla ilgili bilgi verilmesi Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği ön test uygulanması
2. Hafta	8 ders saati	Zamanı ölçme alt öğrenme alanı ile ilgili zihin haritaları oluşturulması ve önceki öğrenmelerin hatırlatılması Saat-dakika, dakika-saniye arasındaki dönüştürmelerin öğretilmesi konu anlatımı ve etkinlik yapılması İlkokul matematik ders kitabından ilgili kısımların yapılması Yıl-ay-hafta, ay-hafta-gün arasındaki dönüştürmelerin öğretilmesi için ve artık yıl konusunun hatırlatılması için konu anlatımı ve etkinlik yapılması İlkokul matematik ders kitabından ilgili kısımların yapılması

3. Hafta	3 ders saati	İlkokul matematik ders kitabında problem çözmeyle ilgili kısımların yapılması
4. Hafta	1 ders saati	Zaman problemleri başarı testinin uygulama öncesi uygulanması
5. Hafta	1 ders saati	“Çocuklar için Mantık Problemleri” adlı uygulama öncesi öğrenci görüş formunun doldurulması Mantık problemlerinin nasıl çözüldüğünün anlatılması
6. Hafta	3 ders saati	“Çocuklar için Mantık Problemleri” uygulamasının birinci etkinliğinin öğrenciler tarafından yapılması ve cevaplanması “Çocuklar için Mantık Problemleri” uygulamasının birinci etkinliğinin öz değerlendirme formunun doldurulması
7. Hafta	3 ders saati	“Çocuklar için Mantık Problemleri” uygulamasının ikinci etkinliğinin öğrenciler tarafından yapılması ve cevaplanması “Çocuklar için Mantık Problemleri” uygulamasının ikinci etkinliğinin öz değerlendirme formunun doldurulması
8. Hafta	3 ders saati	“Çocuklar için Mantık Problemleri” uygulamasının üçüncü etkinliğinin öğrenciler tarafından yapılması ve cevaplanması “Çocuklar için Mantık Problemleri” uygulamasının üçüncü etkinliğinin öz değerlendirme formunun doldurulması
9. Hafta	2 ders saati	“Çocuklar için Mantık Problemleri” adlı uygulama sonrası öğrenci görüş formunun doldurulması Zaman problemleri başarı testinin uygulama sonrası uygulanması Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği ön test uygulanması

2.5. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel test seçimi sonuçları etkileyeceği için (Kul, 2014) verilerin analizine başlanmadan önce analizde hangi testin (parametrik ya da parametrik olmayan) kullanılacağına karar vermek için testlerin gerekli varsayımları kontrol edilmiştir. Bunun için testlerden elde edilen puanların normal dağılıp dağılmadığına, varyansların homojenliğine, elde edilen puanların en az eşit aralık ölçeğinden elde edilmiş olup olmadığına bakılmıştır. Normallik varsayımı verilerin dağılım grafiklerine, çarpıklık-basıklık katsayılarına ve aritmetik ortalama, ortanca ve mod değerlerine bakılarak karar verilmiştir.

Normal dağılım gösteren hoşlanma duygusuna ait puanlarının karşılaştırılmasını yapmak için parametrik bir test olan ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen gurur, sıkılma, kızgınlık, kaygı ve umutsuzluk duygularına ait puanların karşılaştırılmasında ise ilişkili örneklem için t-testinin parametrik olmayan karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi (McKillup, 2012; Pallant, 2013) kullanılmıştır. Öğrencilerin başarı testine ait puanlarının karşılaştırılmasını yapmak için parametrik bir test olan ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır.

Bu araştırmada gerçekleştirilmiş istatistiksel işlemlerin anlamlılık düzeyinin belirlenmesinde p değeri .05 olarak kabul edilmiştir. Bu değer seçimi, bir araştırmada beklenen hassasiyete ve diğer faktörlere bağlı olarak belirlenmekte olup sosyal bilimlerde insanın değişkenliği söz konusu olduğu için .05 değeri esas alınmaktadır (Coşkun vd., 2015). Deneysel çalışmalarda araştırmanın gücü düşükse gruplar arasında fark yoktur sonucuna ulaşılabilir, bu sonuçta bulguların yanlış yazılıp yorumlanmasına neden olur (Mendeş, 2013; Murphy vd., 2014). Bu nedenle yapılan uygulamanın ne kadar fark oluşturduğunu, farkın önemli düzeyde olup olmadığını incelemek (Kılıç, 2014) için bu araştırmada etki büyüklüğüne bakılmıştır.

Araştırmanın nitel kısmı kapsamında elde edilen verilerin analizi için dört aşama izlenmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Analiz sürecinde önce araştırmacı tarafından öğrencilerin tüm cevapları okunmuş, okuma sonrası ilişkisiz cevaplar verilerden çıkarılması için belirlenmiştir. Belirlenen veriler araştırmacı ve araştırma sürecinde uzman görüşü alınan ekipten

öğretmenlik yapan bir uzman ile kontrol edilmiş, kontrol sonunda herhangi bir hata ile karşılaşılmamıştır. Veriler uzman tarafından kontrol edildikten sonra, araştırmacı tarafından birkaç kez daha okunmuş ve ardından kodlamalar yapılmıştır.

2.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Zaman problemleri başarı testinde yer alan açık uçlu soruların analizi hazırlanan rubrik göz önüne alınarak birbirinden bağımsız iki değerlendirici tarafından öğrencilerin isimleri kapatılarak iki kez puanlanmış, puanlama sonrasında puanlar karşılaştırılmıştır. Aynı olan puanlar doğrudan kabul edilirken, farklı puanlar arasında ortak bir karar alınması için puan verilme nedenleri tartışılmıştır. Tartışma sonrası ortak karar verilmiştir.

Puanlamanın ardından aynı olan puanlar “görüş birliği”, ayrı olan puanlar ise “görüş ayrılığı” olarak adlandırılmıştır ve ardından bu veriler kullanılarak Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen formülüne göre [$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$] kodlayıcı güvenirligi hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 2015). Kodlamadaki her veri toplama aracı için %80’in üzerinde güvenirlilik değeri hesaplandığı için kodlamanın güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Miles & Huberman, 2015; Tavşancıl & Aslan, 2001).

BULGULAR

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemini “Matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarı duyguları ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa neden olmakta mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Uygulama öncesi ve sonrası ön test son test olarak uygulanan Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği altı alt duygu içerdiği için her duygu kendi içerisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin Gurur Duygusu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p	r
Negatif Sıralar	2	6.00	12.00	-2.934	.003	.420
Pozitif Sıralar	14	8.86	124.00			
Eşit Sıralar	8					

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin gurur duygusu alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -2.934$, $p < .05$, $r = .42$). Bu sonuçlara göre, mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin matematik derslerinde uygulanması öğrencilerin matematik dersinde kendilerine yönelik gurur duygularının artmasında etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde r değerinin .42 olarak bulunması mantık problemlerinin matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematik dersinde kendilerine yönelik gurur duygularının artmasında orta düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3*Öğrencilerin Hoşlanma Duygusu Puanlarının İlişkili Örneklemeler için T-Testi Sonucu*

Puan	Ölçüm	n	\bar{x}	Ss	Sh	T -Testi			
						Sd	t	p	d
Hoşlanma Duygusu	Ön test	24	17.250	2.400	.489	23	-3.406	.002	.490
	Son test	24	18.330	1.736	.354				

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin uygulama sonrasında matematiğe yönelik hoşlanma duygusu ortalamaları arasında bir fark olduğunu ve farkın da istatistiksel olarak son test lehine anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=3.406$, $p<.05$, $d=.49$). Bu bulgu, matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematik dersine yönelik hoşlanma duygularını artırmada etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde d değerinin .49 olarak bulunması mantık problemlerinin matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiğe yönelik hoşlanma duygularını artırmada orta düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4*Öğrencilerin Kaygı Duygusu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu*

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p	r
Negatif Sıralar	14	9.21	129.00	-2.526	.012	.360
Pozitif Sıralar	3	8.00	24.00			
Eşit Sıralar	7					

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin kaygı duygusu alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=-2.526$, $p<.05$, $r=.36$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın negatif sıralar, yani ön test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı duygularının azalmasında etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde r değerinin .36 olarak bulunması mantık problemlerinin matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarını azaltmada orta düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 5*Öğrencilerin Kızgınlık Duygusu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu*

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p	r
Negatif Sıralar	6	4.83	29.00	-.785	.433	.110
Pozitif Sıralar	3	5.33	16.00			
Eşit Sıralar	15					

Tablo beş incelendiğinde öğrencilerin kızgınlık duygusu alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z =-.785$, $p<.05$, $r=.11$). Bu sonuçlara göre matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematiğe yönelik kızgınlık duygularının

azalmasında etkisi olmadığı söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde r değerinin .11 olarak bulunması mantık problemlerinin matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiğe yönelik kızgınlık duygularını azaltmada düşük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 6

Öğrencilerin Sıkılma Duygusu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p	r
Negatif Sıralar	17	9.50	161.50	-2.722	.006	.390
Pozitif Sıralar	2	14.25	28.50			
Eşit Sıralar	5					

Tablo altı incelendiğinde öğrencilerin sıkılma duygusu alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -2.722$, $p < .05$, $r = .39$). Bu sonuçlara göre, matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematiğe yönelik sıkılma duygularının azalmasında etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde r değerinin .39 olarak bulunması mantık problemlerinin matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiğe yönelik sıkılma duygularını azaltmada orta düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 7

Öğrencilerin Umutsuzluk Duygusu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p	r
Negatif Sıralar	15	8.00	120.00	-3.475	.001	.500
Eşit Sıralar	9					

Tablo yedi incelendiğinde öğrencilerin umutsuzluk duygusu alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -3.475$, $p < .05$, $r = .50$). Bu sonuçlara göre, matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematiğe yönelik umutsuzluk duygularının azalmasında etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde r değerinin .50 olarak bulunması mantık problemlerinin matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiğe yönelik umutsuzluk duygularını azaltmada yüksek düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemini “Matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa neden olmakta mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Öğrencilerin başarı testine ait puanlarının karşılaştırılmasını yapmak için parametrik bir test olan ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır.

Tablo 8*Öğrencilerin Başarı Testi Puanlarının İlişkili Örneklemeler için T-Testi Sonucu*

Puan	Ölçüm	n	\bar{x}	Ss	sh	T -Testi			
						Sd	t	p	d
Başarı Testi	Ön Test	24	69.333	14.559	2.971	23	-9.093	.000	1.31
	Son Test	24	82.500	12.857	2.624				

Tablo sekiz incelendiğinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin matematik derslerinde uygulanması sonrasında öğrencilerin başarı testi ortalamaları arasında bir fark olduğunu ve farkın da istatistiksel olarak son test lehine olduğu bulunmuştur ($t=-9.093$, $p<.05$, $d=1.31$). Öğrencilerin uygulama öncesi başarı testi puanlarının ortalaması $\bar{x}=69.333$ iken, uygulama sonrasında $\bar{x}=82.500$ 'e yükselmiştir. Bu bulgu, mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin matematik derslerinde uygulanmasının öğrencilerin başarılarını artırmada etkisinin olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgu etki büyüklüğü açısından incelendiğinde d değerinin 1.31 bulunması matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin zaman ölçme alt öğrenme alanı kazanımlarına ait başarı testi puanlarını artırmada yüksek düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemini “İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin mantık problemleri çözmeye yönelik düşünceleri uygulama öncesi ve sonrası nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Matematik derslerinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması öncesi ve sonrası öğrencilerin mantık problemleri çözmeye yönelik düşünceleri nasıldır sorusuna yanıt bulmak için içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9*Öğrencilerin Uygulama Öncesi Mantık Problemleri Çözmeye Yönelik Düşünceleri*

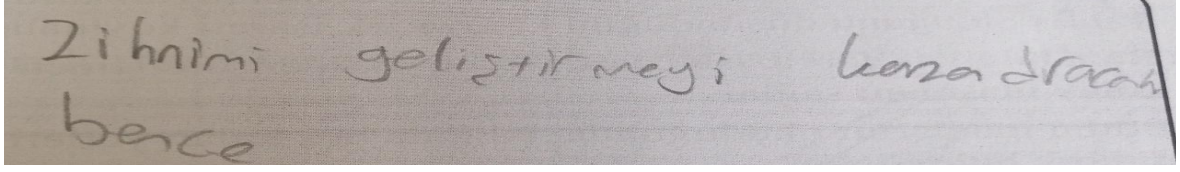
Temalar	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)
Öğrenme	17	13
Kişisel Gelişim	16	25
Keyif alma	4	8

Uygulama öncesi öğrencilerin mantık problemleri çözmeye yönelik düşünceleri,

- öğrenme temasında “Problemleri çözmemi kolaylaştıracak ($f=6$), matematiği kolay öğrenmemi sağlayacak ($f=4$), gelecekteki öğrenmelerime katkı sağlayacak ($f=3$), yeni bilgiler öğrenmemi sağlayacak ($f=3$), ve farklı soru çeşitleri görmemi sağlayacak ($f=1$)”
- kişisel gelişim temasında “Zihnimi geliştirecek ($f=6$), başarılı olmamı sağlayacak ($f=3$), farklı bakış açısı kazanmamı sağlayacak ($f=2$), dikkatimi artıracak ($f=1$), detayları görmemi sağlayacak ($f=1$), akıl yürütme becerisi kazanmamı sağlayacak ($f=1$), düşünmemi sağlayacak ($f=1$) ve ustalaşmamı sağlayacak ($f=1$)” ve
- keyif alma temasında “Keyif almamı sağlayacak ($f=2$), eğlenmemi sağlayacak ($f=1$) ve sıkılmamı engelleyecek ($f=1$)” şeklinde olduğu görülmektedir.

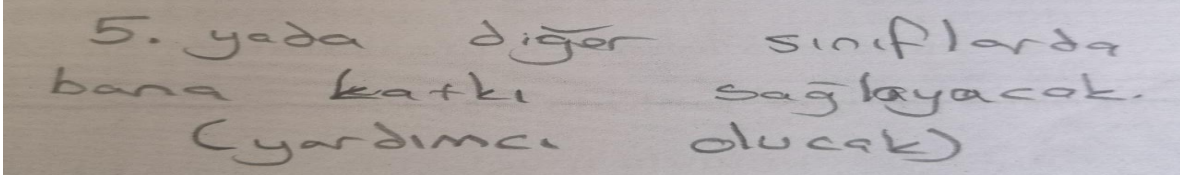
Öğrencilerin ifadelerinden alınan bazı örnekler şu şekildedir:

1319E;



Zihnimi geliştirmeyi kaza draan bençe

1306K;



5. yada diğer sınıflarda
bana katkı sağlayacak.
(yardımcı olacak)

Uygulama sonrası öğrencilerin mantık problemleri çözmeye yönelik düşünceleri,

- öğrenme temasında “Problemleri anlamamı ve çözmemi kolaylaştırdı ($f=11$), gelecekteki öğrenmelerime katkı sağladı ($f=1$) ve başarılı hissettim ($f=1$)”
- kişisel gelişim temasında “Zihnimi/düşünmemi geliştirdi ($f=10$), dikkatimi artırdı ($f=5$), hızlanmamı sağladı ($f=3$), akıl yürütme becerisi kazandım ($f=2$), farklı bakış açısı kazandım ($f=2$), zorlukları aşabilmeyi öğrendim ($f=1$), kendime güvendiğimi hissettim ($f=1$) ve günlük hayattaki problemleri çözebileceğim ($f=1$)” ve
- keyif alma temasında “Keyif almamı sağladı ($f=8$)” şeklinde olduğu görülmektedir.

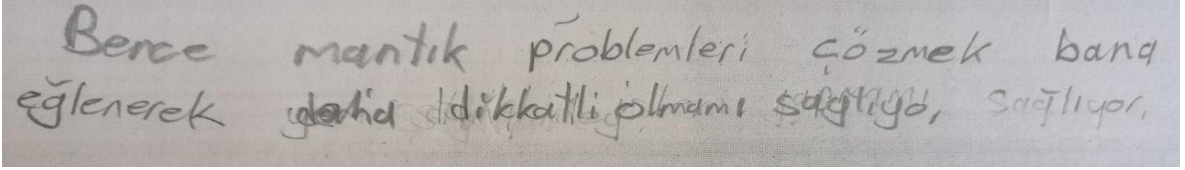
Matematik derslerinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması öncesi ve sonrası öğrencilerin mantık problemleri çözmeye yönelik düşüncelerine baktığımızda;

- Uygulama öncesi öğrenciler tarafından mantık problemlerine yönelik en fazla belirtilen görüşe baktığımızda öğrencilerin mantık problemleri çözmeye sonrası problemleri daha kolay çözebileceklerini düşündüklerini belirttikleri ve uygulama sonrası bu görüşlerinin gerçekleştiğini belirttikleri,
- Uygulama sonrası 11 öğrenci tarafından mantık problemlerine yönelik ifade edilen görüş “Problemleri anlamamı ve çözmemi kolaylaştırdı” ifadesiyken uygulama öncesinde bu görüşün altı öğrenci tarafından ifade edildiği,
- Uygulama öncesi mantık problemlerinden keyif alacağını düşünen iki öğrenci olmasına rağmen uygulama sonrası sekiz öğrencinin mantık problemleri çözmekten keyif aldığı,
- Uygulama öncesi ve sonrası mantık problemleri çözmeye yönelik olumsuz bir duygu ya da görüş olmadığı,

- Uygulama öncesi mantık problemleri çözenin dikkatini artıracığını düşünen bir öğrenci varken uygulama sonrası beş öğrenci dikkatinin arttığını ifade ettiği,
- Uygulama öncesi öğrencilerin mantık problemleri çözmekle ilgili herhangi bir his ifade etmediklerini ancak uygulama sonrası iki öğrencinin mantık problemleri çözmekle ilgili hislerini ifade ettikleri görülmektedir.

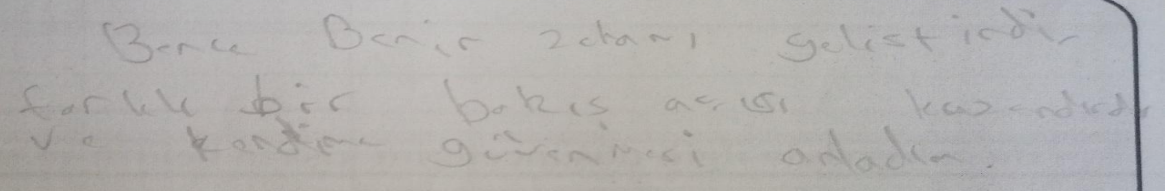
Öğrencilerin ifadelerinden alınan bazı örnekler şu şekildedir:

1318K;



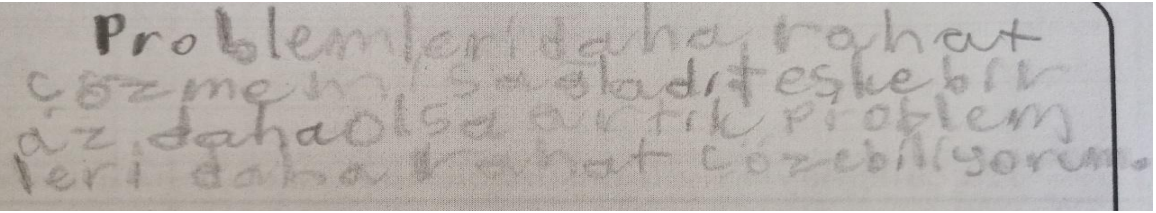
Bençe mantık problemleri çözmek bana eğlenerek daha dikkatli olmama sağlıyor, sağlıyor.

1310E;



Bençe Benim zihnim geliştirdi. farklı bir bakış açısı kazandı ve kendim güvenimi artırdı.

1317E;



Problemleri daha rahat çözmeye başladım eşke bir az daha olsa artık problemleri daha rahat çözebilirdim.

3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemini “İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin mantık problemleri çözmeye yönelik hisleri etkinlik öncesi/sırası/sonrası nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Matematik derslerinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması öncesi, sırası ve sonrası öğrencilerin hisleri nasıldır sorusuna yanıt bulmak için içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin ifadelerini incelemek için kodlamalar yapılırken öğrencilerin hislerini belirtirken duygu ve düşüncelerini bir arada kullandıkları görülmüştür. Duygular, bir his ve bu hisse has belirli düşünceler anlamında da kullanılmaktadır (Goleman, 2011). Bu nedenle analiz yapılırken duygu ve düşünceler bir arada ele alınmıştır. Yapılan içerik analizi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10*Öğrencilerin Uygulama Öncesi, Sırası ve Sonrasına Yönelik Hisleri*

Aşama	Hisler	f
Öncesi (39)	Heyecan	18
	Korku	5
	Mutlu	4
	Kaygı	4
	Umut	2
	Nötr	2
	Stres	1
	Merak	1
	Güven	1
	Neşe	1
Sırası (39)	Heyecan	11
	Mutlu	5
	Endişe	5
	Korku	4
	Keyif	3
	İyi*	3
	Şaşırma	2
	Zorlanma	2
	Gurur	1
	Rahatlama	1
	Sakin	1
	Merak	1
Sonrası (36)	Mutlu	19
	Gurur	6
	Rahatlama	5
	Üzgün	2
	Tedirgin	1
	Şaşırma	1
	Keyif	1
Heves	1	

* İyi doğrudan duygu ifadesi olmadığı halde öğrenciler spesifik bir duygu ifadesi yerine iyi kavramını kullandığı için analiz sonuçları arasında iyi kavramına da yer verilmiştir.

Tablo on incelendiğinde;

- Öğrencilerin mantık problemleri ile ilgili uygulama öncesi, sırası ve sonrasındaki hislerinin birden fazla olduğu görülmektedir. Bu da kişilerin birden fazla hissi aynı anda yaşadığını göstermektedir.
- Öğrenciler mantık problemleriyle ilgili uygulama öncesi ve sırasında en fazla heyecanlı hissettiklerini ifade etmişlerdir. Uygulama sonrası ise heyecan hissini mutluluk hissine dönüştüğü görülmektedir.
- Öğrencilerin mantık problemleri ile ilgili uygulama öncesinde ve sırasında, uygulama sonrasına göre daha fazla his belirttikleri görülmektedir. Uygulama öncesindeki kodlar incelendiğinde bu durumu uygulamaya yönelik belirsizliğin etkilediği ifade edilebilir.

- Öğrenciler mantık problemleri ile ilgili uygulama sonrasında en fazla mutlu hissettiklerini ifade etmişlerdir. Ancak uygulama öncesi ve sırasında da mutlu hissettiğini ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır.
- Öğrenciler mantık problemleri ile ilgili uygulama öncesi ve sırasında hislerini “kaygılandım, heyecanlı hissettim, çok zor olacağı için korktum” ifadeleriyle belirttikleri görülürken uygulama sonrası hislerini “rahatladım” ifadesiyle belirttikleri görülmektedir. Rahatlama duygusunun 24 öğrencinin beşi tarafından ifade edildiği dikkat çekmektedir.
- Altı öğrenci mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerini başarılı bir şekilde tamamladıkları için uygulama sonrası kendilerini başarılı hissettiklerini belirtmişlerdir. Lichtenfeld ve diğerleri (2012) öğrencilerin iyi not aldıklarında kendileriyle gurur duyduklarını belirtmektedirler. Bu bulgu doğrultusunda öğrencilerin hisleri incelendiğinde uygulama sonrası öğrencilerin kendileriyle gurur duydukları söylenebilir.
- İki öğrencinin mantık problemleri ile ilgili uygulama öncesi herhangi bir his hissetmedikleri, nötr hissettikleri görülmektedir.
- Bir öğrencinin mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması sonrası heves duygusu hissettiği görülmektedir.

Matematik derslerinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması öncesi ve sonrası öğrencilerin mantık problemleri çözmeye yönelik hislerine baktığımızda; öğrencilerin genellikle olumlu hisler hissettikleri görülmektedir.

Öğrencilerin ifadelerinden alınan bazı örnekler şu şekildedir:

1312E;

1) Mantık problemini çözmeye başlamadan önce ne hissettin?
Mantık problemini çözmeye başlamadan önce heyecanlıydım.

1312E;

3) Mantık problemini çözdükten sonra ne hissettin?
Mantık problemini çözdükten sonra heyecan geçip huzurlu duygulara sahip oldum.

1306K;

1) Mantık problemini çözmeye başlamadan önce ne hissettin?
Mantık problemini çözmeye başlamadan önce heyecan ve neşre duygularını hissettim.

1306K;

3) Mantık problemini çözdükten sonra ne hissettin?
Mantık problemini çözdükten sonra mutluluk duygularını hissettim.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuç

Araştırmanın ilk alt problemiyle matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarı duygularında anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığı incelenmiştir. Uygulama sonrası öğrencilerin olumlu başarı duygularına yönelik son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu; olumsuz başarı duygularına yönelik ise kaygı, umutsuzluk ve sıkılma duygularına yönelik ön test lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Olumsuz başarı duygusu olan kızgınlık duygusuna yönelik ise ön test veya son test lehine anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuca göre matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanması öğrencilerin gurur, hoşlanma duygularının artmasını; kaygı, umutsuzluk, sıkılma duygularının ise azalmasını sağladığı söylenebilir. Ayrıca matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin kızgınlık duygularında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemiyle matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarılarında anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda uygulama sonrasında öğrencilerin başarı testi puanlarında anlamlı düzeyde bir fark meydana geldiği ve farkın da istatistiksel olarak son test lehine olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasıyla öğrencilerin zaman ölçme alt öğrenme alanı kazanımlarına ait başarı testi puanlarında artış meydana geldiği söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemiyle ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası mantık problemlerine yönelik düşünceleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin uygulama öncesi mantık problemleri çözmenin kendilerine kazandıracaklarını en çok “öğrenme” temasındaki ifadeleri belirttikleri görülürken uygulama sonrası mantık problemleri çözmenin kendilerine kazandırdıklarını en çok “kişisel gelişim” temasındaki ifadeleri belirttikleri görülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası mantık problemleri çözmeye yönelik olumsuz duygu ve düşünce belirten öğrenci olmadığı tespit edilirken uygulama sonrası öğrencilerin mantık problemleri çözmeye yönelik olumlu düşüncelerinin yanında olumlu duygularının da ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemiyle ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi, sırası ve sonrası mantık problemleri çözmeye yönelik hisleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrenciler mantık problemleri ile ilgili uygulama öncesi ve sırasında daha çok heyecanlı hissettiklerini, uygulama sonrasında ise daha çok mutlu hissettiklerini ifade etmişlerdir.

4.2. Tartışma

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde Matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra öğrencilerin kendilerine yönelik gurur duygusu hissettiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Bu sonuç, Ergenlik Öncesi Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Başarı Duyguları Ölçeği'nin gurur boyutunda elde edilen mantık problemleri çözmenin öğrencilerin matematiğe yönelik gurur duygularının artmasında etkisi olduğu sonucuyla benzerlik göstermektedir. Aldan-Karademir ve Deveci (2018) ve Pekrun ve diğerleri (2006) de öğrencilerin başarıya yaklaşma hedeflerinin gururla pozitif yönde ilişkide olduğunu, öğrencilerin duygularıyla öğrenmeleri arasında ilişki kurduklarını ve öğrencilerin başarıya ulaştıklarında gurur duygusu hissettiklerini belirtmişlerdir. Yetişkinlerle mantık problemlerini tamamlama becerisini öğretmeye yönelik yapılan çalışmada da, çalışma sonunda katılımcıların çalışma öncesine göre daha özgüvenli hissettikleri belirtilmiştir (Sinatra, 2013).

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, tavırları belirlenirken öğrencilerin matematikten hoşlanmaları veya hoşlanmamaları önemli görülmektedir (Neale, 1969; Olson, 1985). Bu araştırma sonucunda da uygulama sonrası sekiz öğrencinin mantık problemleri çözmekten keyif aldığını belirttikleri görülmektedir. Wilson ve diğerleri (1990) çalışmalarında öğrencilerin %71'inin mantık problemleri çözmeyi sevdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuç matematikten zevk alma ile matematiğin başarılarıyla ilişkisini incelemeye yönelik yapılan araştırmalarla (Çanakçı & Özdemir, 2011; Lichtenfeld vd., 2012; Pekrun vd., 2010; Pinxten vd., 2014; Üçüncü & Sakız, 2019; Van der Beek vd., 2017) karşılaştırıldığında araştırmaların başarı ile zevk alma arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Demir ve Kılıç (2010) matematikte kendine güvenin öğrencinin matematiği öğrenmede kendine inanması ve matematik dersinde iyi olduğunu düşünmesi olarak belirtmektedir. Stankov ve diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada güven ve başarının birbirini etkilediğini; öğrencinin kendine güvendiğinde akademik başarısının olumlu yönde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmada bir öğrencinin matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra güven duygusu hissettiğini ifade ettiği, uygulama öncesinde ise güven hissine yönelik bir ifadenin olmadığı görülmektedir. Bu sonuca göre öğrencilerle yapılan çalışmalarda öğrencilerin kendilerine güvenmelerini sağlayacak uygulamalar yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Özdemir ve Gür (2011) matematiğin kişide kaygı uyandırıcı bir disiplin olduğunu belirtmektedirler. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin mantık problemleri ile ilgili uygulama öncesi ve sırasında hislerine bakıldığında, öğrencilerin hislerini "kaygılandım, çok zor olacağı için korktum" ifadeleriyle belirttikleri görülmüştür. Öğrencilerin başaramayacaklarını düşünmeleri sonucu ifade ettikleri kaygı ve korku duygularıyla başarı durumlarını ilişkilendirdikleri görülmektedir. Çünkü başarısızlığa yönelik korkular, öğrencilerin öğrenmelerini etkilemektedir (Bacanlı, 2018).

Uygulama sonrası kaygıya yönelik hislerin yerini rahatlama duygusuna bıraktığı görülmektedir. Matematiğe yönelik kaygı duygusunun azalmasında, önlenmesinde ve giderilmesinde çeşitli uygulamaların yapılması, öğretim stratejilerinin keşfedilmesi (Pan & Tang, 2015), öğretmenlerin uyguladıkları yollar (Alkan, 2013) önemli görülmektedir. Ulusal alan yazınında matematik kaygısına yönelik farklı kademe ve derslerde, farklı strateji ve uygulamaların kullanıldığı araştırmalar (Borlat, 2018; Demir, 2017; Hangün, 2019) bulunmaktadır. Yapılan birçok çalışmada (Ashcraft, 2002; Beilock vd., 2010; Bekdemir, 2009; Gunderson vd., 2018; Ramirez vd., 2013; Yenilmez & Özbey, 2006) kaygının matematik başarısını azalttığını sonucuna ulaşılmıştır. İlkokul öğrencilerinin matematik kaygılarıyla ve başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan ulusal araştırmalarda da (Akyurt, 2019; Mutlu vd., 2017; Sakal, 2015) öğrencilerin matematik kaygılarıyla matematik başarıları arasında anlamlı farklılık bulunduğu belirtilmektedirler.

Mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulandığı bu araştırmada, matematik derslerinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematiğe yönelik sıkılma duygusu puanlarını azaltmada orta düzeyde etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre matematik dersinde farklı yöntemlerin, uygulamaların kullanılmasının öğrencilerin sıkılma duygularına etkisinin olduğu belirtilebilir. Hacıömeroğlu (2019) da öğrencilerin farklı ortamlarda matematik yapmaktan hoşlandıklarını ve bu ortamlarda daha az sıkıldıklarını belirtmektedir. Üçüncü (2017) de fen dersinde de farklı modellerin kullanılmasının öğrencilerin sıkılma duygularını azalttığını belirtmektedir. Sıkılma duyguları azalan öğrencilerin de başarılarının arttığı belirtilebilir. Ahmed ve diğerleri (2013) de sıkılma duygusunun öğrencilerin derse karşı ilgilerini olumsuz etkilediği ifade etmektedirler.

Çalık (2014) ortaokul öğrencilerinin matematik başarı duyguları, matematik öz-yeterliliği ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladığı çalışmasında öğrencilerin duygu

profillerinin belirlenmesi sırasında öğrencilerin en az kızgınlık duygusu yaşadıklarını belirttikleri, Can (2018) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin başarı duyguları üzerine yaptığı çalışmada yapılan uygulamanın öfke (kızgınlık) duygusu açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık meydana getirmediği sonucuna ulaşmıştır. Bulunan bu sonuçların, bu araştırma kapsamında kızgınlık duygusuna yönelik anlamlı bir farklılık bulunamama sonucuyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

4.3. Öneriler

Mantık problemlerine ve başarı duygularına yönelik yapılacak çalışmalara yol göstermek amacıyla bazı önerilerde bulunulmuştur.

4.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırma dördüncü sınıf seviyesinde Zaman Ölçme Alt Öğrenme Alanı kazanımları ile gerçekleştirilmiştir. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde mantık problemleri ile ilgili çalışmaların ilkökul düzeyinde yapılmadığı görülmektedir. Bu nedenle farklı sınıf seviyelerinde, farklı öğrenme/alt öğrenme alanı kazanımlarında ve farklı derslerde mantık problemleri kullanılabilir.

Bu çalışmada mantık problemlerinin öğrencilerin matematiğe yönelik başarı duygularında anlamlı farklılık meydana getirip getirmediği üzerine durulmuştur. Bu duygular gurur, hoşlanma, kaygı, kızgınlık, sıkılma ve umutsuzluk duygularıdır. Araştırmacılar bu duyguların birkaçını seçerek derinlemesine inceleyebilir ya da bu duygular dışındaki duygular üzerine araştırmalar yapabilirler.

Bu araştırma sonucunda matematik dersinde mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin uygulanmasıyla öğrencilerin zaman ölçme alt öğrenme alanı kazanımlarına ait başarı testi puanlarında artış meydana geldiği bulunmuştur. Araştırmacılar, matematik dersine ait farklı öğrenme/alt öğrenme alanı kazanımlarına yönelik hazırlanmış mantık problemlerini matematik derslerinde uygulayarak mantık problemlerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki rolünü incelemeye yönelik çalışmalar yapabilirler.

Bu araştırma sonucunda kızgınlık duygusuna yönelik ön test veya son test lehine anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik kızgınlık duygularını neyin/nelerin etkilediğini bulmaya yönelik bir çalışma yapılabilir.

4.3.2. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre mantık problemleri öğrencilerin matematik başarılarının artmasında etkilidir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin matematik başarılarını artırmak için mantık problemlerinden yararlanabilir.

Mantık problemleri her ders kapsamında yazılabileceği için özellikle öğrencilerin olumsuz duygulara sahip oldukları dersler tespit edilerek bu derslerde mantık problemlerinden faydalanılabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmadaki değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Mustafa BEKTAŞ'a, Doç. Dr. Ercan MASAL'a ve Doç. Dr. Gül GÜLER'e teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Ahmed, W., Van der Werf, G., Kuyper, H. ve Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 150-161. <https://doi.org/10.1037/a0030160>
- Akyurt, G. K. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonu, kaygısı ve başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.
- Aldan-Karademir, C. ve Deveci, O. (2018). İlkokul öğrencilerinin başarı duyguları ve benlik saygılarının incelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 89-102.
- Alkan, V. (2013). Reducing mathematics anxiety: The ways implemented by teachers at primary schools. *Online Submission*, 3(3), 795-807.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Bacanlı, H. (2018). *Eğitim psikolojisi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. ve Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bekdemir, M. (2009). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin ve başarılarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 169-189.
- Borlat, G. (2018). *Yaratıcı drama yönteminin matematik kaygısı ve matematik motivasyonuna etkisi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Burny, E., Valcke, M. ve Desoete, A. (2009). Towards an agenda for studying learning and instruction focusing on time-related competences in children. *Educational Studies*, 35(5), 481-492. <https://doi.org/10.1080/03055690902879093>
- Can, Y. (2018). *Öğrenci yanıt sisteminin ortaöğretim öğrencilerinin İngilizce dersindeki başarıları ve başarı duyguları üzerine etkileri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Chlund, M. J. (2014). Logic grid puzzles. *INFORMS Transactions on Education*, 15(1), 166-168. <https://doi.org/10.1287/ited.2014.0129>
- Coşkun, R., Altunışık, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı* (8. Baskı). Sakarya Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2015). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. (5. Baskı). Pearson.
- Creswell, J. W., Fetters, M. D., Plano Clark, V. L. ve Morales, A. (2009). Mixed methods intervention trials. S. Andrew ve E. J. Halcomb (Ed.), *Mixed Methods Research for Nursing and the Health Sciences* içinde (s. 161-180). John Wiley ve Sons.
- Creswell, J. W. ve Plano-Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları: tasarımı ve yürütülmesi*. (Y. Dede ve S. B. Demir, çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.

- Çalık, B. (2014). *The Relationship between mathematics achievement emotions, mathematics self-efficacy, and self-regulated learning strategies among middle school students*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çanakçı, O. ve Özdemir, A. Ş. (2011). Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *AİBÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 119-136.
- Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Demir, İ. ve Kılıç, S. (2010). Öğrencilerin matematik başarısına etkileyen faktörlerin PISA 2003 kullanılarak incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 44-54.
- Doğan, Z. ve Usta, B. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin zaman ölçme konusundaki saati okuma kazanımları ile ilgili performanslarının değerlendirilmesi. *Temel Eğitim*, 1(1), 6-26.
- Earnest, D. (2017). Clock work: How tools for time mediate problem solving and reveal understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(2), 191-223. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.2.0191>
- Escamocher, G. ve O'Sullivan, B. (2019). Solving logic grid puzzles with an algorithm that imitates human behavior. *arXiv preprint arXiv:1910.06636*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.06636>
- Frenzel, A. C., Pekrun, R. ve Goetz, T. (2007). Perceived learning environment and students' emotional experiences: A multilevel analysis of mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 17(5), 478-493. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.001>
- Green, J. C., Krayder, H. ve Mayer, E. (2005). Combining qualitative and quantitative methods in social inquiry. B. Somekh ve C. Lewin (Ed.). *Research Methods in the Social Sciences* içinde (s. 275-282). Sage.
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L. ve Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21-46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>
- Güler, G. (2022). *Güç analizi ve örneklem büyüklüğü*. S. Göçer Şahin ve M. Buluş (Eds.). Adım adım istatistik. Pegem Akademi
- Hacıömeroğlu, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin teknoloji destekli matematik öğrenmeye yönelik tutum ve kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 356-382. <https://doi.org/10.18009/jcer.581625>
- Hangün, M. E. (2019). *Robot programlama eğitiminin öğrencilerin matematik başarısına, matematik kaygısına, programlama özyeterliğine ve STEM tutumuna etkisi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Hanin, V. ve Van Nieuwenhoven, C. (2019). Emotional and motivational relationship of elementary students to mathematical problem-solving: A person-centered approach. *European Journal of Psychology of Education*, 34(4), 705-730. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-00411-7>
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>

- Kamii, C. ve Russell, K. A. (2012). Elapsed time: why is it so difficult to teach?. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(3), 296-315. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.43.3.0296>
- Kan, A. (2007). Performans değerlendirme sürecine katkıları açısından yeni program anlayışı içerisinde kullanılabilir. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(1), 144-152.
- Kılıç, S. (2013). Örneklem yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-46. <https://doi.org/10.5455/jmood.20130325011730>
- Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-46. <https://doi.org/10.5455/jmood.20140228012836>
- Knapp, T. R. (2016). Why is the one-group pre-test–post-test design still used? *Clinical Nursing Research*, 25(5), 467–472. <https://doi.org/10.1177/1054773816666280>
- Kul, S. (2014). Uygun istatistiksel test seçim klavuzu. *Plevra Bülteni*, 8(2), 26-29. [10.5152/pb.2014.08](https://doi.org/10.5152/pb.2014.08)
- Lichtenfeld, S., Pekrun, R., Stupnisky, R. H., Reiss, K. ve Murayama, K. (2012). Measuring students' emotions in the early years: The achievement emotions questionnaire–elementary school (AEQ-ES). *Learning and Individual Differences*, 22(2), 190-201. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.04.009>
- Linnenbrink, E. A. ve Pintrich, P. R. (2002). Achievement goal theory and affect: An asymmetrical bidirectional model. *Educational Psychologist*, 37(2), 69-78. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_2
- Maxwell, J. A. (2018). *Nitel Araştırma Tasarımı: Etkileşimli Bir Yaklaşım*. (M. Çevikbaş, çev.). Nobel.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (2. Baskı). Cambridge University Press.
- McMillan, J. H. ve Schumacher, S. (2001). *Research in education. A conceptual introduction* (5. Baskı). Longman.
- McNamara, R. ve McNamara, M. (2016). *Logic grid puzzles: Word games for brain training*. Literarily.
- Mendeş, M. (2013). *Uygulamalı bilimler için istatistik ve araştırma yöntemleri* (3. Baskı). Kriter Yayınları.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2015). *Nitel Veri Analizi*. (S. Akbaba-Altun ve A. Ersoy, Çev.). Pegem A Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Mitra, A. ve Baral, C. (2015). Learning to automatically solve logic grid puzzles. *Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, EMNLP 2015, 1023–1033. The Association for Computational Linguistics.
- Murphy, K. R., Myers, B. ve Wolach, A. (2014). *Statistical power analysis: A simple and general model for traditional and modern hypothesis tests* (4. Baskı). Taylor ve Francis Group.
- Mutlu, Y., Söylemez, İ. ve Yasul, A. F. (2017). İlkokul öğrencilerinin matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4425-4434.

- Neale, D. C. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16(8), 631-640.
- Olson, J. (1985). *Causes and correlates of mathematics anxiety and mathematics achievement: A path analytic approach*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Nebraska, Lincoln.
- Özdemir, E., & Gür, H. (2011). Matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 39-51
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. McGraw-Hill Education.
- Pan, W. ve Tang, M. (2005). Students' perceptions on factors of statistics anxiety and instructional strategies. *Journal of Instructional Psychology*, 32(3), 205-214.
- Peintner, B. (2001). *Creating logic puzzles*. Final report for EECS 592, Winter 2001.
- Peixoto, F., Mata, L., Monteiro, V., Sanches, C. ve Pekrun, R. (2015). The achievement emotions questionnaire: Validation for pre-adolescent students. *European Journal of Developmental Psychology*, 12(4), 472-481. <https://doi.org/10.1080/17405629.2015.1040757>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R., Elliot, A. J. ve Maier, M. A. (2006). Achievement goals and discrete achievement emotions: A theoretical model and prospective test. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 583-597. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.583>
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T. ve Perry, R. P. (2007). The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in education. P. A. Schutz ve R. Pekrun (Ed.) *Emotion in education* içinde (s. 13-36). Academic Press.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H. ve Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Exploring control-value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 531. <https://doi.org/10.1037/a0019243>
- Pekrun, R. ve Stephens, E. J. (2010). Achievement emotions: A control-value approach. *Social and Personality Psychology Compass*, 4(4), 238-255. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1751-9004.2010.00259.x>
- Pinxten, M., Marsh, H. W., De Fraine, B., Van Den Noortgate, W. ve Van Damme, J. (2014). Enjoying mathematics or feeling competent in mathematics? Reciprocal effects on mathematics achievement and perceived math effort expenditure. *British Journal of Educational Psychology*, 84(1), 152-174. <https://doi.org/10.1111/bjep.12028>
- Raizen, E. (1999). Liar or truth-teller? Logic puzzles in the foreign-language classroom. *Texas Papers in Foreign Language Education*, 4(1), 39-50.
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. ve Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187-202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Sakal, M. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bazı psiko-sosyal değişkenlere göre matematik kaygısının incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

- Sinatra, A. M. (2013). Using GIFT to support an empirical study on the impact of the self-reference effect on learning. *In AIED 2013 Workshops Proceedings Volume*, 7, 80-87.
- Smoryński, C. (2020). *Mathematical problems: An essay on their nature and importance*. Springer.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2017). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı Yayıncılık.
- Stankov, L., Lee, J., Luo, W. ve Hogan, D. J. (2012). Confidence: A better predictor of academic achievement than self-efficacy, self-concept and anxiety?. *Learning and Individual Differences*, 22(6), 747-758. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.lindif.2012.05.013>
- Takunyacı, M. ve Karadağ, B. (2019). Ergenlik öncesi öğrencilerin matematiğe yönelik başarı duyguları ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6(4), 206-218.
- Tavşancıl, E. ve Aslan, A. E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. Epsilon Yayınevi.
- Tikbaş, F. (2011). *Kültür, eğitim ve kültür ekonomisi kapsamında bulmacaların işlevleri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Thomas, M., Clarke, D.M., McDonough, A. ve Clarkson, P. (2016). Understanding time: A research based framework. B. White, M. Chinnappan ve S. Trenholm (Ed.). *Opening Up Mathematics Education Research. (Proceedings Of The 39th Annual Conference Of The Mathematics Education Research Group Of Australasia)* içinde (s. 592-599). MERGA.
- Üçüncü, G. (2017). *Dördüncü sınıftan fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme modelinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Üçüncü, G. ve Sakız, G. (2019). Beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarıları ve başarıya yönelik duyguları üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 345-378. <https://doi.org/10.19171/uefad.533251>
- Van der Beek, J. P., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H. ve Leseman, P. P. (2017). Self-concept mediates the relation between achievement and emotions in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 87(3), 478-495. <https://doi.org/10.1111/bjep.12160>
- Wilson, M. E., Walker, R. D. ve Anderson, W. A. (1990). Using logic puzzles for critical thinking. *NACTA Journal*, 34(1), 50-52.
- Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods* (3. Baskı). Sage Publishing.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Mathematics is directly or indirectly intertwined with every element of our lives and there are many examples that can be associated with mathematics in our daily lives. When we say sentences such as "It's time for bed", "We should have breakfast on time", "We will do this puzzle tomorrow", etc. to children, they realise that we are talking about the concept of time. However, children of all ages may not be able to understand the concept of time. Because time measurement, which is among the subjects of mathematics, is an abstract concept. For this reason, the concept of time and the various components of time measurement should be given to children in a manner appropriate to their age periods.

As stated in the Ministry of National Education [MoNE] Mathematics Curriculum (2018:11), in the primary school period, students are expected to tell the parts of the day with reference to certain events and situations in the measurement of time, which is an abstract concept. In the first grade, it is aimed to use the calendar and to use it by indicating the day and month on the calendar, and to realise that there are seven days in a week. The reading of whole and half hours starts in the first grade and continues with the reading of whole, half and quarter hours in the second grade. Explanation of the relationships between minute-hour, hour-day, day-week, day-week-month, month-season, season-year is also included in this class. In the third grade, it is aimed for students to be able to read time in minutes and hours. In addition, they are expected to be able to explain the relationship between year-week, year-day, minute-second without conversion. In the fourth grade, hour-minute, minute-second, year-week, year-month, year-month-week-day relationships and expressing one in terms of the other are addressed. Problem solving related to time units is taught from the third grade of primary school onwards as students acquire the acquisitions belonging to the sub-learning area of time measurement.

However, although studies on problem solving are carried out at every grade level and the importance of acquiring problem solving skills, which is the main element of mathematics, to be successful in mathematics (Özsoy, 2005) is known, it is seen that primary school students have the most difficulty in the problem solving process in mathematics lessons (Can, 2018). This difficulty negatively affects students' feelings towards mathematics.

Emotions can cause changes in academic performance by affecting the availability of cognitive resources required for students' learning (Pekrun, 2006). In studies on academic achievement and in achievement environments, students' feelings of success, which are described as feelings related to academic learning and achievement, are frequently encountered (Çanakçı & Özdemir, 2011; Lichtenfeld et al., 2012; Linnenbrink & Pintrich, 2002; Pekrun et al., 2007; Pekrun et al., 2010; Pekrun & Stephens, 2010; Pinxten et al., 2014; Üçüncü & Sakız, 2019).

In the last two decades, it is noteworthy that studies on emotion and emotion regulation have been conducted more in the field of mathematics (Hanin & Van Nieuwenhoven, 2019). It is noteworthy that studies on mathematics teaching mostly deal with anxiety (Akyurt, 2019; Alkan, 2013; Ashcraft, 2002; Beilock et al., 2010; Bekdemir, 2009; Borlat, 2018; Demir, 2017; Gunderson et al., 2018; Hangün, 2019; Mutlu et al., 2017; Özdemir & Gür, 2011; Pan & Tang, 2015; Ramirez et al., 2013; Sakal, 2015; Yenilmez & Özbey, 2006). It is seen that there are fewer studies that include other emotions such as trust, pride, pleasure, anger, boredom (Ahmed et al, 2013; Aldan-Karademir & Deveci, 2018; Can, 2018; Çalık, 2014; Demir & Kılıç, 2010; Hacıömeroğlu, 2019; Pekrun et al, 2006; Sinatra, 2013; Stankov et al, 2012; Üçüncü, 2017; Van der Beek et al, 2017).

The importance of emotions in education is stated in the Ministry of National Education Mathematics Curriculum (2018) that education is not only for thought, but also for emotion and action; therefore, only cognitive measurements will not be considered sufficient. For this reason,

interventions should be designed especially in primary school years in order for students in early adolescence to have positive feelings of achievement towards mathematics (Frenzel et al., 2007). In the intervention prepared within the scope of this study, learning activities based on logic problems, which are included in limited studies in the literature (Wilson et al., 1990).

Logic problems (Tikbaş, 2011), which are also called logic puzzles (logic puzzle, logic grid puzzle) in the literature, are problems that require reasoning (Mitra & Baral, 2015) and each logic problem has a construct. The clues that should be used to reach the solution are related to the logic problem's construct. Since there is no need for mathematical operation knowledge in the solution of logic problems, which are used as a means of enriching lessons, logic problems can be used in concept teaching and acquisition in all disciplinary areas.

When the related literature is analysed, we see that the first logic-based puzzles were published in magazines for entertainment purposes in 1980s (Chlond, 2014). Within the scope of this study, it was aimed to determine the fourth grade students' feelings of achievement towards mathematics, if any, to decrease their negative feelings of achievement and increase their positive feelings of achievement. In line with this goal, logic problems were used in order to ensure that students enjoy the application process. Learning activities based on logic problems were created according to the acquisitions of the sub-learning area of time measurement, taking into account the scarcity of research on the sub-learning area of time measurement (Earnest, 2017; Kamii & Russell, 2012), the lack of teaching methods to develop the concepts of time sub-learning area in students (Burny et al., 2009), and the difficult learning of topics related to time units (Doğan & Usta, 2019; Thomas et al., 2016).

In line with all these, the problem statement of the study was formed as "Does the implementation of learning activities based on logic problems in mathematics course cause a significant difference in primary school fourth grade students' sense of achievement towards mathematics and their mathematics achievement?".

Method

This study aimed to examine the role of learning activities based on logic problems on fourth grade students' emotions of mathematics achievement and mathematics achievement. The learning activities applied in mathematics lessons were prepared according to the 4th grade time measurement sub-learning area outcomes. Embedded design, one of the mixed method designs in which quantitative and qualitative methods are used together, was used in the study. In the quantitative dimension of the research, a single group pretest-posttest design was used, while in the qualitative dimension of the research, a holistic single case pattern, one of the case study designs, was used. In this study, quantitative and qualitative data were collected from the same study group which consists of 24 students studying in the fourth grade of a private school in the town of Serdivan in Sakarya in the spring semester of the 2018-2019 academic year. In the data collection process, quantitative and qualitative data collection tools were used in accordance with the embedded design. "The Achievement Emotions Questionnaire for Pre-Adolescents (AEQ-PA)" and "Time Problems Achievement Test" were used as quantitative data collection tools. Student opinion form, self-assessment form and researcher diary were used as qualitative data collection tools. For the analysis of the quantitative data of the study, the data was checked whether it is normally distributed or not, and t-test and Wilcoxon signed rank test were used for the related samples according to the distribution. Content analysis was carried out in the analysis of qualitative data.

Results and Discussion

As a result of the research, with the implementation of learning activities based on logic problems in mathematics lesson, statistically significant changes in the positive direction were found in the students' emotion of achievement towards mathematics, except for anger. In addition,

it has been concluded that the implementation of learning activities based on logic problems has an effect on increasing the achievement test scores of the students' time measurement sub-learning domain outcomes. When the thoughts and emotions of students about solving logic problems are examined; It is seen that they think that solving logic problems contributes to them in many ways and they have positive emotions about solving logic problems.