

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**6.SINIF MATEMATİK DERSİ KÜMELER KONUSUNUN AKTİF ÖĞRENME
TEKNİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEYDA ŞİMŞEK

DANIŞMAN

DOÇ. DR. DUYGU GÜR ERDOĞAN

MAYIS 2024

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**6.SINIF MATEMATİK DERSİ KÜMELER KONUSUNUN AKTİF ÖĞRENME
TEKNİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEYDA ŞİMŞEK

DANIŞMAN
DOÇ. DR. DUYGU GÜR ERDOĞAN

MAYIS 2024

BİLDİRİM

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez-Proje Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırladığım bu çalışmada:

- Tezde yer verilen tüm bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunduğumu ve kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değiştirmede bulunmadığımı,
- Bu tezin tamamını ya da herhangi bir bölümünü başka bir tez çalışması olarak

sunmadığımı beyan ederim.

Şeyda ŞİMŞEK

ÖN SÖZ

En başta araştırmamın her aşamasında bilgisini, deneyimini ve samimiyetini benden esirgemeyen, yol gösteren, sürecin başından sonuna kadar desteğini hep hissettiren kıymetli hocam tez danışmanım Doç. Dr. Duygu GÜR ERDOĞAN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim süresince bildiklerini aktararak gelişimime katkı sağlayan Prof. Dr. Ömer Faruk TUTKUN'a, Doç. Dr. Subhan EKŞİOĞLU'na, Doç. Dr. Zeynep DEMİRTAŞ'a ve Doç. Dr. Ömer Faruk VURAL'a teşekkür ederim.

Beni bu sürecin başından sonuna kadar yalnız bırakmayan ve yüreklendiren değerli dostum Elif ÖZDEMİR ile her an yanımda olduğunu hissettiren ve yardımlarını esirgemeyen değerli dostum Ahmet BAKIR'a ve beni maddi ve manevi olarak destekleyen kıymetli eşim Zeki ŞİMŞEK'e teşekkür ederim.

Araştırma sürecimde desteklerini her zaman hissettiğim anneme, babama, kardeşlerime, okuldaki çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

6.SINIF MATEMATİK DERSİ KÜMELER KONUSUNUN AKTİF ÖĞRENME TEKNİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Şeyda ŞİMŞEK, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Duygu GÜR ERDOĞAN

Sakarya Üniversitesi, 2024.

Bu araştırma 6. sınıf kümeler konusunun aktif öğrenme teknikleri ile öğretiminin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumuna, öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada “Ön Test–Son Test Kontrol Grubu” gerçek deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Kontrol grubunda düz anlatım ve soru cevap tekniği kullanılırken deney grubunda aktif öğrenme tekniklerinden yapboz, kart gösterme, kart eşleştirme, tombala, proje tasarımı ve akran öğretimi teknikleri kullanılarak ders işlenmiş ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu, matematik başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı arasındaki farklar karşılaştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Kocaeli ilinin Gebze ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir okulda 2022-2023 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören toplam 52 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kontrol ve deney grubunda 26 öğrenci bulunmaktadır. Veri toplama sürecinde “Matematik Tutum Ölçeği” ve “Kümeler Başarı Testi” kullanılmıştır. İki gruba da ön test ve son test olarak kümeler başarı testi ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama iki grup için de üç hafta (15 saat) olacak şekilde planlanmış haftada beş ders saat olmak üzere toplamda üç hafta (15 ders saati) ders anlatılmıştır. Uygulama bitiminden üç ay sonra kalıcılığı belirlemek amacıyla matematik başarı testi tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler özel bir istatistik programı kullanılarak bilgisayar ortamında çözümlemesi yapılmıştır. Verilerin analizi yapılırken iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını incelemek için parametrik testlerden t-testi kullanılmıştır. Verilerden elde edilen sonuçların deney grubu lehinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktif Öğrenme, Kalıcılık, Kümeler, Öğrenci Başarısı.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TEACHING THE SUBJECT OF SETS IN 6TH GRADE MATHEMATICS COURSE WITH ACTIVE LEARNING TECHNIQUES IN TERMS OF VARIOUS VARIABLES

Şeyda ŞİMŞEK, Master Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Duygu GÜR ERDOĞAN

Sakarya University, 2024.

This research was conducted to reveal the effect of teaching the subject of 6th grade sets with active learning techniques on students' attitudes towards mathematics course, student success and permanence of learning. A real experimental research model with "Pre-Test-Post-Test Control Group" was used in the research. While direct instruction and question and answer techniques were used in the control group, the lesson was taught using active learning techniques such as jigsaw, card showing, card matching, bingo, project design and peer teaching techniques in the experimental group, and the differences between students' attitudes towards mathematics, mathematics achievement and permanence of learning were compared. The sample of the research consists of a total of 52 sixth grade students studying in a school affiliated with the Ministry of National Education in the Gebze district of Kocaeli province in the 2022-2023 academic year. There are 26 students in the control and experimental groups. "Mathematics Attitude Scale" and "Clusters Achievement Test" were used in the data collection process. Clusters achievement test and mathematics attitude scale were applied to both groups as pre-test and post-test. The application was planned for three weeks (15 hours) for both groups, and five lessons per week were taught for a total of three weeks (15 lesson hours). Three months after the end of the application, the mathematics achievement test was administered again to determine permanence. The data obtained was analyzed on a computer using a special statistical program. While analyzing the data, t-test, one of the parametric tests, was used to examine whether the difference between the two averages was significant. It was determined that the results obtained from the data were in favor of the experimental group.

Keywords: Active Learning, Retention, Clusters, Student Achievement

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
ÖN SÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
GRAFİKLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1.Problem durumu.....	1
1.2.Araştırmanın amacı ve önemi	2
1.3.Problem cümlesi.....	4
1.4.Alt problemler	4
1.5.Varsayımlar.....	5
1.6.Sınırlılıklar.....	5
1.7. Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	8
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. Matematik eğitimi	8
2.2. Matematik öğretimi	10
2.2.1. Matematik öğretiminde yaklaşımlar.....	14
2.2.1.1. Geleneksel yaklaşım.....	14
2.2.1.2. Yapılandırmacı yaklaşım	15
2.2.1.3. Mevcut matematik öğretim programı	18
2.3. Matematik öğretiminde aktif öğrenme	19
2.3.1. Öğrenme stratejileri.....	23
2.3.1.1. Projeye dayalı öğrenme	23
2.3.1.2. Probleme dayalı öğrenme	24
2.3.1.3. Sorgulamaya dayalı öğrenme.....	25
2.3.1.4. İşbirlikli öğrenme	26
2.3.2. Aktif öğrenmede kullanılan teknikler.....	27
2.3.2.1. Kartopu	28

2.3.2.2. Akvaryum	28
2.3.2.3. Gösteri	28
2.3.2.4. Eğitsel oyunlar	29
2.3.2.5. İstasyon	29
2.3.2.6. Kavram haritası	29
2.3.2.7. Öykü oluşturma	30
2.3.2.8. Kart gösterme	30
2.3.2.9. Yapboz	31
2.3.2.10. Beyin fırtınası	31
2.3.2.11. Konuşma halkası	32
2.3.2.12. Balık kılçığı	32
2.3.2.13. Akran öğretimi	32
2.3.2.14. Ben kimim?	33
2.3.2.15. Tombala	33
2.3.2.16. Kart eşleştirme	34
2.4. Matematik ve tutum	34
2.5. Matematik ve kalıcılık	37
2.6. Aktif öğrenme teknikleri üzerine yapılan çalışmalar	39
BÖLÜM III	42
YÖNTEM	42
3.1. Araştırma modeli	42
3.2. Evren ve örneklem	42
3.3. Veri toplama araçları ve veri toplama süreci	44
3.3.1. Matematik tutum ölçeği	44
3.3.2. Kümeler başarı testi	44
3.4. Veri toplama süreci	47
3.4.1. Akran öğretimi	49
3.4.2. Yapboz tekniği	49
3.4.3. Tombala tekniği	50
3.4.4. Kart gösterme tekniği	51
3.4.5. Kart Eşleştirme Tekniği	51
3.4.6. Proje tasarımı tekniği	52
3.5. Verilerin Analizi	52
BÖLÜM IV	54
BULGULAR	54

4.1. Birinci alt probleme ait bulgular	54
4.2. İkinci alt probleme ait bulgular	55
4.3. Üçüncü alt probleme ait bulgular	56
4.4. Dördüncü alt probleme ait bulgular	57
4.5. Beşinci alt probleme ait bulgular	59
4.6. Altıncı alt probleme ait bulgular	60
4.7. Yedinci alt probleme ait bulgular	61
4.8. Sekizinci alt probleme ait bulgular	62
4.9. Dokuzuncu alt probleme ait bulgular	63
BÖLÜM V	65
SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER	65
5.1. Sonuç ve Tartışma	65
5.2. Öneriler	67
5.2.1. Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler	67
5.2.2. Gelecek araştırmalara yönelik öneriler	68
KAYNAKLAR	69
EKLER	81
Ek 1. Kümeler başarı testi	81
Ek 2. Matematiğe yönelik tutum ölçeği	85
Ek 3. Etik kurulu izin belgesi	87
Ek 4. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından verilen araştırma izin belgesi	89
Ek 5. Uygulamada kullanılan çalışma yaprakları	93
EK 6. Ders Planları	107
Ek 7. Sınıf içi uygulamalar	111

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmada yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları.....	43
Tablo 2. Kümeler başarı testi belirtke tablosu	45
Tablo 3. Kümeler başarı testi madde analizi sonuçları.	46
Tablo 4. Kümeler başarı ön test-son test ve kalıcılık puanları üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları.....	53
Tablo 5. Kontrol ve deney gruplarının ön test başarı puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları	54
Tablo 6. Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları.	55
Tablo 7. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları	56
Tablo 8. Kontrol ve deney gruplarının son test başarı puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları	59
Tablo 9. Kontrol ve deney gruplarının ön test tutum puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları	60
Tablo 10. Kontrol grubunun ön test ve son test tutum puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları.	60
Tablo 11. Deney grubunun ön test ve son test tutum puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları	61
Tablo 12. Kontrol ve deney grubunun son test tutum puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları.	62
Tablo 13. Kontrol ve deney grubunun kalıcılık puanlarının farklılığı için t-testi sonuçları. ..	64

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Matematik dersine yönelik tutumu oluşturan faktörler	36
Şekil 2. Edgar Dale'in yaşantı konisi.....	38



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Kontrol ve deney grubunun ön test başarı puan ortalamaları	55
Grafik 2. Kontrol grubununön test ve son test başarı puanları	56
Grafik 3. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanları	57
Grafik 4. Kontrol ve deney gruplarının son test başarı puanları	58
Grafik 5. Kontrol ve deney gruplarının ön test tutum puanları	59
Grafik 6. Kontrol grubunun ön test ve son test tutum puanları	60
Grafik 7. Deney grubunun ön test ve son test tutum puanları	62
Grafik 8. Kontrol ve deney gruplarının ön test tutum puanları	63
Grafik 9. Kontrol ve deney gruplarının kalıcılık puanları	64

KISALTMALAR

EBOB: En büyük ortak bölen

EKOK: En küçük ortak kat

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics



BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın problem ve alt problemlerine, amacına, önemine, varsayımlarına, sınırlılıklarına ve tanımlarına bu bölümde yer verilmiştir.

1.1. Problem durumu

Bilgiyi üreterek bilgiye ulaşma, 21. yüzyılda eğitimin merkezinde yer almaktadır. Eğitimin bir parçası olan öğrenci, bilgi, öğretmen ve temelde birey algısı gün geçtikçe değişmektedir. Bilimdeki gelişmeler ve teknolojiye atılımlar göstermiştir ki öğrenme yalnızca okul ortamında değil dinamik biçimde günlük yaşamda da varlığını gösteren bir süreçtir. Bu dinamik yapıda olan öğrenme, bireyin süreç içerisindeki rolünü değiştirerek sorumluluğunu arttırmıştır. Birey meydana gelen değişikliklere ayak uydurmak, süreç içerisinde aktif olarak öğrenme sorumluluğunu almak ve kendi öğrenme sürecini planlamak, düzenlemek ve değerlendirmek zorunda kalmıştır (Yamaç, 2011).

Temel bilimlerin içinde yer alan matematik, soyut düşünme yeteneğini geliştirerek, çeşitli problemleri çözme becerisini arttırırken, aynı zamanda bilimsel süreçlerin ve teknolojik ilerlemelerin gerçekleşmesini sağlar. Matematik dersi ve içeriğinde bulunan kavramlar soyut yapıdadır. Öğrencilerin gelişim dönemleri dikkate alındığında bu kavramların öğrenciler tarafından doğrudan anlaşılması ve kazanılması oldukça zordur. Öğrencilerin soyut kavramlarla direkt olarak karşı karşıya kalmaları ve bilgilerin doğrudan verilmesi, derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir. Kavramların somutlaştırılarak verilmesinin, bunu yaparken de materyal kullanımının artırılmasının ve ders içeriğinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerine etki edeceğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Yıldızlar ve Parlak, 2010; Yang, 2018). Öğrenciler kendi deneyimlerinden elde ettikleri bilgilerle yeni anlamlar çıkarmak, kendi strajileriyle bu anlamları yapılandırmak durumundadırlar. Bu süreçte öğretmen öğrencilere yol gösteren bir rehber, öğrenciler ise öğrenme sorumluluğunu üstlenen rolde olmalıdır. Öğrenme ve öğretme sürecinde etkinin artması için alternatif yaklaşımlar sürekli olarak

denenmekte ve araştırılmaktadır (Özgen ve Pesen, 2008). Bu yaklaşımlardan biri de aktif öğrenme yaklaşımıdır.

Aktif öğrenme yaklaşımı en genel anlamıyla öğrencinin öğrenme üzerinde aktif biçimde etkisi ve katılımıdır. Aktif öğrenmede öğrenci kendi öğrenmelerini organize eden ve bireysel yanıtlar veren bir rol üstlenir. Öğrenci dinlemeden daha fazlasını yaparak süreç içerisindeki gelişimini yönetir (Suherman at all, 2011). Aktif öğrenme teknikleriyle gerçekleşen öğretim sonucunda öğrencilerin derse karşı tutumlarında, ders başarılarında ve bilgilerin kalıcılığında değişiklik olup olmaması araştırmanın çıkış noktasını belirlemiştir.

1.2. Araştırmanın amacı ve önemi

Eğitimin amacı; öğrencilerin davranışlarında istendik yönde değişiklikler oluşturmaktır. Davranış değişikliği ya çevre etkileşimi ile ya da öğrenme-öğretme etkinlikleri ile meydana gelir (Tay ve Tay, 2006). Eğitim bireyin evinde başlar ve hayatı boyunca devam ederek şekillenir. Bu şekillenmede okulun ve öğretmenlerin payı büyüktür. Öğretmen sınıf ortamını, öğrenme sürecini en iyi şekilde yönetebilmeli ve karşılaşılan problem durumlarında çözüm yolu sunabilmelidir. Kaliteli ve etkili bir eğitimde; öğretmenin sınıf ortamını yönetebilmesi, bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak bilgi aktarımı sağlaması, materyal kullanımını amacına uygun kullanması ve gelişime açık olması önemlidir.

Birçok öğrenci matematik dersine karşı zor olduğuna ve anlaşılması noktasında güçlükler yaşadığına dair inanç geliştirmektedir. Bu inanç neticesinde matematik işlemleri yapmayı gerektiren problemler karşısında bu işlemleri yapamayacaklarını düşünmekte ve derse karşı olumsuz duygular beslemektedirler. Bu olumsuz duygular öğrenim hayatlarının ilk yıllarından başlamakta ve devam etmektedir. Genel olarak öğrencilerin zorlandıkları dersler sıralamasında matematik dersi ilk sıraları almaktadır. Matematik dersinin zorluğunun yanında bu inancı besleyen düşünce derse karşı olan olumsuz tutumdur (Önal, 2013).

Öğretmen, öğrenci ve ders içeriği düşünüldüğünde sınıfta kullanılan aktif öğrenme teknikleri, öğretmen için derse karşı ilgiyi artırarak dersi canlı tutmak, öğrenci için eğlenceli ve yaratıcı şekilde ders işleyebilmek için katkı sağlayan bir yöntemdir. Aktif öğrenme teknikleriyle oluşturulmuş öğrenme sürecinde öğrencinin sürecin içinde yer

alması mecburidir. Öğrencilerin dinleme, konuşma, yazma ve okuma gibi etkinliklerde yer alması ve sürecinde içerisinde bulunmaları ölçüsünde aktif öğrenmenin gerçekleşmesinden söz edilebilir (Meyers ve Johns, 1993). Aktif öğrenme, zihni çalıştırır ve yaşam boyu öğrenmeyi esas alır. Mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlere göre daha fazla olumlu yönü bulunmaktadır. Öğretim yöntemlerini çok yönlü biçimde içine alır. İlgi çekici bir ders ortamı sunarak öğrencileri ezber bilgidan daha çok sorgulamaya yöneltir. Aktif öğrenmede öğrencinin sınıf ortamında pasif durumdan sıyrılarak aktif katılım sağlanması amaçlanır. Bu bağlamda bu araştırma, 6. sınıf kademesinde aktif öğrenme teknikleri kullanılarak matematik dersi kümeler konusunun öğretiminin matematik dersine yönelik geliştirilen olumsuz tutumları değiştireceğini, ders başarısını artıracak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırmayı sağlayacak düşünülerek yapılmıştır. Araştırmada mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemleri ve aktif öğrenme teknikleri karşılaştırılmıştır. Aktif öğrenme tekniklerinin kalıcılık, tutum ve başarı üzerinde ne şekilde etkili olacağı ise araştırmayı şekillendirmiştir. Bu araştırma 6. sınıf kümeler konusunun aktif öğrenme teknikleriyle öğretiminin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumuna, öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini ölçmek amacıyla yapılmıştır.

Aktif öğrenme, öğrencinin pasif durumda olduğu öğrenme yöntemlerinin aksine, aktif biçimde katılım sağladığı ve fazlaca sorumluluk aldığı bir yöntemdir. Öğrencilerin sadece ezberleme yerine, bilgiyi anlamalarına olanak tanır. Bu yöntem, öğrencilerin öğrenme süreçlerini yönetmelerine ve detayları anlamalarına yardımcı olur. Öğrenciler, konuları tartışarak karşılaşılan problemlere çözüm yolları sunarlar. Bu süreç içerisinde öğrencilerin elde ettikleri bilgilerin yalnızca geçici olarak değil, kalıcı olarak öğrenilmesini sağlar.

Aktif öğrenme, problem çözebilme ve eleştirel düşünebilme yeteneklerini geliştirir. Öğrenciler, konuları daha iyi aktarmak için analitik düşünmeyi kullanmak zorunda kalırlar. Bu da öğrencilerin yalnızca konu ile ilgili bilgileri öğrenmenin yanında öğrendikleri bilgileri eleştirel bakış açısıyla değerlendirmelerini sağlar. Bilgi paylaşımı sırasında öğrenciler arasında iletişimi teşvik eder. Grup çalışmaları, tartışmalar veya proje tabanlı öğrenme gibi yöntemlerle öğrenciler arasındaki iletişime katkı sağlar. Bu da sosyal özellikleri geliştirmelerine ve farklı bakış açılarından faydalanmalarına olanak tanır. Öğrencilerin derse karşı tutumunda da değişiklikler oluşturur. Öğrenciler, duygusal bir bağ kurarak, motive olabilirler.

Sonuç olarak, aktif öğrenme, etkili, motive edici ve kalıcı öğrenmeleri sağlayan bir öğrenme yöntemidir. Öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarıyla bağlantı kurabildiği, bu bağlantıyı

kolaylaştırdığı, öğrencinin öğrenme faaliyetlerini organize ederek nasıl yapılmasına imkân tanıdığı ve ilgi çekici olmasından dolayı modern hayatta önemi artan bir beceri haline gelmektedir (Suherman at all, 2011). Bu nedenle eğitim sistemi içinde öğrenmenin daha fazla yaygınlaşması, daha başarılı ve yetkin bireylerin büyümelerine katkı sağlaması noktasında önemlidir.

Tüm bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu aldığı, nesneler ve olaylar ile birebir ilgilendiği ve öğrenme sürecinin içinde bulunduğu aktif öğrenme yaklaşımı matematik dersinde önemli yer tuttuğu söylenebilir. Birçok alanda kullanılan ve etkisi kabul edilen bir yöntem olan aktif öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf kademesindeki matematik dersinde yer alan kümeler konusunun öğretiminde de kullanılabileceği düşüncesi bu araştırmaya yön vermiştir. Araştırmada elde edilen sonuçların diğer çalışmalarda yol gösterici olması ve aktif öğrenme teknikleri ile ilgili araştırmacılara fikir vermesi yönünden önemlidir.

1.3. Problem cümlesi

Bu araştırma “6. sınıf matematik dersinde kümeler konusunun aktif öğrenme teknikleriyle öğretiminin öğrencinin matematiğe yönelik tutumuna, öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi nedir?” sorusuna yanıt bulmak amacıyla yapılmıştır.

1.4. Alt problemler

Araştırmaya ait alt problemlere aşağıda yer verilmiştir;

- Kontrol ve deney grubu ön test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubuna ait ön test başarı puanıyla son test başarı puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
- Deney grubuna ait ön test başarı puanıyla son test başarı puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
- Kontrol ve deney grubu son test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

- Kontrol ve deney grubu ön test tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubuna ait ön test toplam tutum puanıyla son test toplam tutum puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
- Deney grubuna ait ön test toplam tutum puanıyla son test toplam tutum puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
- Kontrol ve deney grubu son test tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
- Kontrol ve deney grubunun kalıcılık başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

1.5. Varsayımlar

Araştırmaya ait varsayımlar aşağıda verilmiştir;

- Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenlerin deney ve kontrol grubunu eşit derecede etkilediği varsayılmıştır.
- Araştırmada eğitim sürecindeki kontrol ve deney grupları arasındaki tek farkın aktif öğrenme yaklaşımları olduğu varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıklarına aşağıda verilmiştir;

- Araştırma Kocaeli ili Gebze ilçesinde MEB'e bağlı bir okulda 2022-2023 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören toplam 52 altıncı sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırma 6. sınıf matematik dersi öğretim programında öğrenme alanı "Sayılar ve işlemler" alt öğrenme alanı "Kümeler" konusunda yer alan "Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar." kazanımı ile sınırlıdır.
- Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci döneminin üç haftalık (15 saat) süresi ile sınırlıdır.
- Araştırmadaki teknikler için kullanılan materyaller kümeler konusu ile sınırlıdır.

- Araştırma sonunda yapılan kalıcılık testi uygulama bitiminden üç ay sonra yapılmıştır. Bu süre üç ay ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan aktif öğrenme teknikleri akran öğretimi, yapboz, tombala, kart gösterme, kart eşleştirme ve proje tasarımı ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Aktif öğrenme: Bireye öğrenme sürecinde öz düzenleme yapma ve öğrenme süreciyle ilgili karar alma fırsatının verildiği, bireyin süreç içerisinde kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığı, bireyin öğrenme sürecinde karmaşık yönleri anlamlandırmada zihinsel yeteneklerinin ortaya çıkarıldığı ve bu yetenekleri kullanmaya teşvik edildiği öğrenme süreci olarak belirtilmektedir. Düşünen, üreten, problem çözen, araştıran ve ilişki kurabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Aktif öğrenme ezberci yöntemi önlemeyi amaçlamaktadır. Aktif öğrenme, problem çözme, oluşturma, sosyal öğrenme ve öğrenmeyi keşfetme olmak üzere dört temel düşünceye dayandırılmaktadır (Çelik ve diğerleri, 2005).

Geleneksel yöntem: Bilginin bireyden bağımsız olarak doğrudan aktarıldığı, öğretmenin aktif durumda öğrencinin pasif durumda olduğu, düz anlatım yönteminin çoğunlukla kullanıldığı, öğretmenin ne kadar anlaşılır ve açık anlatırsa öğrenmenin doğru orantılı olarak yüksek olduğu ve sadece bellekle kalan bilgilerin ölçüldüğü bir öğretim yöntemidir (Baki,2009).

Mevcut öğretim programı: 2005 yılında uygulanmaya başlanan programın eksiklikleri ve beklenileni karşılayamaması güncelleme yapılmasını gerekli kılmış, 2013 yılında 4+4+4 sistemine geçilmesiyle ortaokul matematik dersi öğretim programı da güncellenip yenilenmiş ve 2013 yılından itibaren kademeli olarak sınıflarda uygulanmaya başlamıştır (Danişman ve Karadağ, 2015). Bu program '2013 ortaokul (5-8) matematik dersi öğretim programı' olarak geçmektedir. 2016 yılı itibariyle program üzerinde yeni çalışmalar yapılmış tekrar bir güncelleme ile yenilenmiştir. Hazırlanmaya başlanan ve 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulanmaya konulan ortaokul matematik öğretim programının hazırlanma aşamasında rapor incelemeleri ve değerlendirmeler çalışma gruplarınca detaylıca yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda öğretim programı güncellenmiş ve yenilenmiştir (MEB, 2018). Yeni program 2018 (1-8) matematik öğretim programı olarak geçmektedir. Program ilkokul ve ortaokul olarak iki kısımda ele alınmıştır.

Başarı: Bireyin becerikli, bilgili ve yetenekli olduğu alanda performansını sonuna dek kullanarak; kararlı ve verimli şekilde akıllıca çalışıp elde ettiği sonuçtur. Başka bir deyişle; bireyin kapasitesini performansa dönüştürmesi, elinden gelenin en iyisini yapması; bilgi, beceri ve yeteneğini en üst düzeyde gerçekleştirmesidir (Aytürk, 2022).

Tutum: Psikolojik bir obje ile ilişkili olan, karşılığında tepki alınmasına hazır olunan, içerisinde zihinsel değerlendirme barındıran, güdüleme gücüne sahip, doğrudan gözlenemeyen, bireyin davranışlarından hareket edilip çıkarım yapılarak bireye tanımlanan bir eğilimdir (Üstüner, 2006).



BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik eğitimi

Matematiğin tarihi insanlık tarihine eş sayılmakla birlikte zaman içerisinde olaylar, iniş ve çıkışlar barındıran geçmişe sahiptir. “Matematik” kelimesinin tarihin ilk zamanlarında kullanılıp kullanılmadığına dair net bir bilgi olmasada insanların matematiği kullandığı güçlü bir gerçektir. Günümüze gelindiğinde ise “matematik” kelimesi yaygın olarak kullanılmaktadır (Nasibov ve Kaçar, 2005). Bilginin üretiminde ve tüketimindeki hızın artmış olması, bilimsel gelişmelerin etkisi, üretim faktörlerinin içine entegre olması gibi gelişmeler sebebiyle yaşadığımız çağın bilgi çağı olduğu belirtilmiştir (Garda ve Temizel, 2016). Çağımızın bilgi çağı olarak adlandırılmasında bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisi büyüktür. Gelişmeleri hızla devam eden birçok alan arasında köprü görevinde bulunan etken matematiktir. Bu alanlarda kullanılan ortak dil de matematiktir. Matematik bilimsel gelişmelere destek olan bir araçtır (Ala, Safa ve Kanbolat, 2023).

Matematik yalnızca bilim insanlarının ilgilendiği ve onlara has olan bir disiplin değil insanların günlük yaşamlarında her an ihtiyaç duydukları bir disiplindir. Akıl yürütme ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin geliştirilmesi yönünden ülkenin gelişmişlik seviyesini etkilemektedir (Tutak, Gün ve Emül, 2010). Matematiğin yaşamdaki yeri ve bütün bilimlerde vazgeçilmez araç olarak kullanılması önemini vurgulamaktadır (Korkmaz ve Korkmaz, 2017). Birçok alanda köprü görevi üstlenmiş matematik eğitimi bilimsel ve teknolojik gelişmelerde önemli bir konumda bulunmaktadır.

Eğitim temelinde birey yer alır. Bireyin yaşantılarında kalıcı izli değişiklikler oluşturmak etkili bir eğitimle gerçekleşir. Eğitimin etkili olması için öğrenme ve öğretme ortamının, kullanılan yöntemlerin genel olarak sürecin önemi büyüktür. Matematik öğrenmeyi yeni bir dil öğrenmeye benzetebiliriz. Kendi içerisinde sayılar, semboller ve kavramlarla döşenmiş bir alfabesi vardır. Matematik anadili öğrenmeye benzetilebilir ve sezgisel bir bilimdir (Duran, 2019). İnsanlar anadili öğrenip konuşurken nasıl fark etmeden zihinde sözcükler belli kurallara göre sıralanırsa matematik kullanırken de zihin aynı işlevi görür.

Bir problem çözümünde aktif bir şekilde kavramlar ve teknikler arasında bağ kurarak pek çok çözüm yolu bulabilir. Matematik eğitimi verilirken temel amaçlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Aydın (1990) matematik eğitimini, matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecini tüm faaliyetleri kapsayan bir süreç olarak tanımlamış ve matematik eğitimin ortaya çıkmasıyla birlikte matematiğin amaçlarının, matematik eğitiminde kullanılacak metotların ve diğer disiplinlerle ilişkisinin neler olduğuna dair sorular ortaya çıktığını belirtmiştir. Matematik eğitiminin amaçlarını, matematiğin öğretilmesindeki tüm hedefleri belirlemek ve her seviyeye uygun olacak şekilde günümüz şartlarına uygun olarak geliştirmek, matematiğin öğretilmesinde kolay, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak için çeşitli önlemler almak, hedeflere uygun olacak şekilde ve hedeflerin gerçekleştirilmesi için alanında uzman gelişmeye açık öğretmenler yetiştirmek olarak belirtmiştir. Ersoy (2006) araştırmasında, matematik eğitiminin amacının, öğrencileri ezber bilgidan uzaklaştırarak geliştirilecek öğrenme alanları ile öğrencilerin matematik okuryazarlığının desteklenmesi ve matematiksel düşünme, akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerin geliştirilmesi olarak belirtmiştir. Tatar ve Dikici (2008) araştırmalarında, matematik eğitiminin amacının, öğrencilerin üst seviyede öğrenme gerçekleştirmesi olarak belirtmişlerdir. 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'ndaki amaçlar ışığında matematik eğitimin genel amaçları şu şekilde sıralanabilir;

- Matematik okuryazarlığına sahip ve bu becerileri geliştirip kullanabilen,
- Matematikteki kavramları anlayabilen ve günlük hayatla ilişkilendirip kullanabilen,
- Kendi düşünceleri ile akıl yürütmelerini rahatça ifade edebilen ve başkasının akıl yürütmesindeki eksikleri tespit edebilen,
- Matematik dilini ve terminolojiyi doğru kullanarak düşünceleri mantıklı biçimde açıklayabilen ve paylaşabilen,
- Nesnelerin birbiriyle olan ilişkisini ve insan ve nesne arasındaki ilişkiyi matematik kullanarak anlamlandırabilen,
- Öğrenme süreçlerini üst bilişsel bilgi ve becerileri kullanarak şekillendirebilen,
- Tahmin edebilme ve zihinden işlem yapabilme becerilerini etkili biçimde kullanabilen,
- Matematik öğrenirken elde ettiği deneyimleri kullanarak matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilen ve bu sayede matematiğe daha özgüvenli yaklaşım sağlayan,

- Matematiğin farklı disiplinlerle ilişkisini ve matematiğin sanatsal yapısını fark eden,
- Matematiğin insanlık tarihinin ortak değeri olduğunun farkında olan bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018).

Matematik eğitimi, eğitim ve psikolojinin sunduğu yöntemlerle harmanlanarak matematik bilgilerinin en uygun şekilde öğretilmesini ve öğrenilmesini sağlamaktır. Matematik eğitimi veren kişinin önce belli seviyede matematik bilmesi sonrasında eğitim ve psikolojinin sunmuş olduğu yöntem, araştırma ve kanunlarla uygulama yapması gerektiği belirtilmiştir (Aydın, 1990). Matematik eğitiminde öğrencilerde kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi ve konuları daha rahat anlayabilmelerinde ders içi ve diğer disiplinlerle ilişki kurulmasının önemli olduğu belirtilmiştir. Matematik yalnızca şekil, sembol ve sayılardan oluşmamaktadır. Bireyin öğrendiğini günlük yaşamda da aktif olarak kullanabilmesi önemli bir husustur. Matematikteki bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve etkili kullanılması bilgiyi daha kalıcı hale getirecektir. Matematikteki kavramların farklı disiplinler arasında ilişkisini ortaya koyup ve ortak becerileri açığa çıkarmak önemli bir husustur (Özçelik ve Semerci, 2016).

2.2. Matematik öğretimi

Matematik yalnızca kavramlardan ve kurallardan meydana gelen soyut düşünme şekli değildir. Problem üretme ve çözme, kritik edebilme, sistemli ve üst düzey düşünebilme becerilerini de içinde barındırır (Aydın ve Doğan, 2012). Günümüzde matematik, soyut kavram ve becerilerin dışında problem kurma, çözme ve anlamlandırma sürecinde yer alan bilgi ve beceriler şeklinde algılanmaktadır. Bu anlayış doğrultusunda matematik öğrenmenin hedefi, bireyde matematik yapabilme eğilimini oluşturmaktır. Matematik yapabilme eğilimi, iyi bir biçimde organize edilen öğretim içeriğini, usta bir şekilde problem çözebilme stratejilerini kullanabilmeyi, bilişsel süreci ve problem çözmeye yönelik inancı kapsamaktadır. Bu sebeple öğrencilerde bu becerilerin geliştirilmesi sağlanmalıdır (Altun, 2006).

Matematik konuları Matematik Dersi Öğretim Programında beş adet öğrenme alanında toplanmıştır. Bunlar sayılar ve işlemler, geometri ölçme, cebir, veri işleme ve olasılıktır. Sayılar; programın içerisinde en çok yer alan konudur. Öğrencilerden günlük yaşam

koşullarında sayı ve kavramları kullanarak problem çözümünde kullanmaları, Türkçe okuryazar olmaları kadar sayıları da kullanarak nesneleri sayılar yoluyla betimlemeleri beklenmektedir (Ersoy, 2006). 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı matematik öğretim programında ortaokul matematik dersi öğrenme alanlarından sayılar ve işlemler alanında sınıf kademelerine göre beklenen hedeflere yer verilmiştir. 5. sınıf kademesindeki öğrencilerden en çok dokuz basamaklı sayıları okuyup yazmaları ve doğal sayılarla dört işlem becerilerini gerçekleştirmeleri, kesirler ve 5. sınıfta anlatılmaya başlanan ondalık sayılara ait anlamlandırma, birbiriyle ilişkilendirme yapmaları, yüzde kavramı öğretildikten sonra kesir ve ondalık gösterimle ilişki kurmaları beklenir. 6. sınıf kademesindeki öğrencilerden 5. sınıf kazanımlarının devamı olan işlem önceliği ve çarpanlar katlar konu kazanımlarını gerçekleştirmeleri, kümeler ile ilgili temel kavramları anlamlandırmaları, tam sayıları anlayıp sıralamaları beklenir. 7. sınıf kademesindeki öğrencilerden tam sayılarla dört işlem becerilerini gerçekleştirebilmeleri, rasyonel sayıları tanımları, karşılaştırmaları, dört işlem yapabilmeleri ve problem durumlarında dört işlemi kullanabilmeleri, oran orantı konusuyla gerçek hayat durumlarında oran kullanılacak problem durumlarını tespit etmeleri beklenir. Sayılar ve işlemler alanında son konu olan yüzdeler konusu verildikten sonra birçokluğun belli bir yüzdesini bulmaları, bu oranda artırıp azaltmaları ve buna yönelik problemler çözebilmeleri beklenir. 8. sınıf kademesindeki öğrencilere çarpanlar katlar, üslü ifadeler, EBOB, EKOK ve kareköklü ifadeler konularına ait kazanımlar verilir. Bu konulara ait anlamlandırma ve ilgili problemleri çözmeleri beklenir. Öğrenme alanı içerisinde gerçek, irrasyonel ve rasyonel sayılar tanıtılır. Öğrencilerden bu sayı aileleri arasında ilişki kurulması beklenir.

Cebir, düşünce ve problem çözme aracı olan ayrı bir dildir. Cebir matematiği anlamada önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple öğrencilere cebir temel kavramlarının kazandırılması son derece önemlidir (Dede ve Argün, 2003). Lee (1995)'e göre cebiri okulda öğretilen bir ders olarak düşünürsek denklem çözebilme ve sembol anlayabilme gayreti olarak tanımlayabiliriz (Akt: Dede ve Aygün, 2003). 2018 yılında MEB'in yayınladığı matematik öğretim programında ortaokul matematik dersi öğrenme alanlarından olan cebir alanında sınıf kademelerine göre beklenen hedeflere yer verilmiştir. Bu öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar 6. sınıf kademesinde vermeye başlar. 6. sınıf kademesindeki öğrencilerden örüntülerde terim bulmaları ve cebirsel ifadelerde temel kavramları anlamlandırmaları beklenir. 7. sınıf kademesindeki öğrencilerden cebirsel ifadelerle toplama ile çıkarma işlemleri yapabilmeleri, denklem ile ilgili birinci dereceyle

kalmak üzere denklem ve ilgili problemler çözmeleri ve eşitliği anlamaları beklenir. 8. sınıf kademesindeki öğrenciler bu öğrenme alanını geniş kapsamlı olarak öğrenirler. Cebirsel ifadeler, özdeşlikler ve eşitsizlik konularını kavramları, çarpanlara ayırma yapabilmeleri, doğrusal ilişki tespit edebilmeleri ve denklem kullanarak çözebilmeleri beklenir.

Geometri ve Ölçme; programın içerisinde sayılar kadar önemli yer tutar. Nesneler görsel öğelerden oluştuğundan geometrik özellikler soyut değildir. Ancak kazanımlar verilirken sırlamasına dikkat edilmelidir. Ders içerisinde gerçek yaşamdan somut örnekler verilip etkinlikler yapılması öğrencilerin gelişim dönemlerinin de dikkate alındığında konuyu kavrayabilmeleri için önemli olacaktır. Geometri bilgilerinin anlamlandırılmasında somut model kullanımı etkili bir araçtır. Ölçme; matematik haricinde diğer disiplinleri de ilgilendiren bir konudur. Bunu yanı sıra günlük yaşamda ölçme işlemini kullanmadan iletişim kurmak zorlaşacak ve problem çözmeyi güçleştirecektir. Ölçme sonucunda her öğrenciden ölçülen nesnenin nicel bir karşılığının olduğunu ve büyüklüğünün yaklaşık değerini belirtmeleri beklenir. (Ersoy, 2006). 2018 yılında MEB'in yayınladığı matematik öğretim programında ortaokul matematik dersi öğrenme alanlarından olan geometri ve ölçme alanında sınıf kademelerine göre beklenen hedeflere yer verilmiştir. 5. sınıf kademesindeki öğrencilerden temel geometrik kavramları tanımaları, açıklamaları, çizimleri, çokgenleri tanımları ve isimlendirmeleri, dörtgenleri tanımları ve temel özelliklerini bilmeleri, uzunluk ölçü birimlerini tanıyıp kullanarak çokgenlerin çevrelerinin uzunluklarını belirlemeleri, alan ölçü birimlerini tanıyıp kullanarak dikdörtgenlerin alanlarını belirlemeleri, prizmaları tanımları, açınımlarını belirleyip yüzey alanlarını hesaplamaları beklenir. 6. sınıf kademesindeki öğrencilerden açılar tanımları, yükseklik kavramını anlamaları ve paralelkenarın ve üçgenin alan bağıntısını oluşturmaları, çemberi tanımları ve dikdörtgenler prizmasını tanıyıp hacim hesabı yapmaları beklenir. 7. sınıf kademesindeki öğrencilerden çokgen ve çokgenlere ait açıları belirlemeleri, dörtgenleri özellikleriyle tanıyıp alan bağıntılarını kurmaları ve ilgili problemleri çözmeleri, çember ve çember parçası uzunluğunu tespit etmeleri, daire ve daire dilimi alanını tespit etmeleri, bu öğrenme alanında son olarak cisimlere ait görünümleri farklı yönlerden çizimleri beklenir. 8. sınıf kademesindeki öğrencilerden üçgenler derinlemesine ele alındığından Pisagor bağıntısını kavramaları ve problemlerde kullanmaları, dönüşüm geometrisiyle ilgili öteleme ve yansıma kavramlarını anlamaları, eşlik benzerlik konusunda eş olan ya da

benzer olan çokgenleri belirlemeleri ve geometrik cisimleri tanımaları açınımlarını yapmaları beklenir.

Veri işleme; iletişim ortamlarında, dergi veya kitaplarda verilere fazlaca yer verilmektedir. Doğayı ve toplumu ilgilendiren olaylar betimlenerek veriler sayesinde özetlenmekte, ilişkiler belirlenmekte ve olasılık yardımıyla öngöründe bulunmaktadır. Bu sebeple bireyin veri ile ilgili bilgilere hâkim olması doğru bilgiye ulaşmasına ve doğru biçimde kullanmasına yardımcı olmaktadır (Ersoy, 2006). 2018 yılında MEB'in yayınladığı matematik öğretim programında ortaokul matematik dersi öğrenme alanlarından olan veri işleme alanında sınıf kademelerine göre beklenen hedeflere yer verilmiştir. 5. sınıf kademesindeki öğrencilerden araştırma soruları üretmeleri, sorulardan elde edilen verilere uygun tablo ve grafik oluşturmaları, tablo ve grafik yorumlamaları beklenir. 6. sınıf kademesindeki öğrencilerden iki gruba ait veri toplamaları, düzenleme yapmaları ve elde edilen verileri açıklık ve aritmetik ortalama kullanarak analiz etmeleri beklenir. 7. sınıf kademesindeki öğrencilerden çizgi grafiği ile daire grafiği oluşturmaları ve yorumlamaları, aritmetik ortalama, mod, medyan kavramlarını anlayıp, hesaplamalar yapıp yorumlamaları beklenir. 8. sınıf kademesindeki öğrencilerden araştırma sorularından elde edilen verileri en fazla üç gruba göre uygun grafikler kullanarak yorumlamaları ve grafikler arası dönüşüm yapmaları beklenir.

Olasılık; bir olayın oluşmasındaki kesinlik ölçüsüdür (Franklin, 2005). Bireyin bireysel veya toplumsal kararlar almasında etkilidir (Sharma, 2006). Günlük yaşam koşullarında da kullanılan olasılık çeşitli bilim dallarında önemli bir konumda bulunmaktadır. 1600'lü yıllarda olasılık teorisi bilim dalı olarak yer etmeye başlamış ve bilimsel ve kültürel gelişime katkı sağlamıştır (Özdemir, 2017). 2018 yılında MEB'in yayınladığı matematik öğretim programında ortaokul matematik dersi öğrenme alanlarından olasılık alanında sınıf kademelerine göre beklenen hedeflere yer verilmiştir. Olasılık konusunu ortaokulda yalnızca 8. sınıf kademesinde yer almaktadır. 8. sınıf kademesindeki öğrencilerden bir olayın olası durumlarını belirlemeleri, eş olasılığa sahip olayları inceleri, basit olasılık hesapları yapmaları beklenir.

Matematik öğretim programındaki genel hedefler incelendiğinde öğrencilerde geliştirilecek beceriler; problem çözme, akıl yürütme ve ilişkilendirme yapabilme olarak özetlenebilir. Matematik öğretiminde problem çözme becerisi kazandırılırken verilen örnekler öğrencilerin daha rahat anlayabilmeleri için günlük yaşamla ve okuldaki etkinliklerle ilişkili olabilir. Öğrenciye çözüme odaklanacak ortam sağlanabilir ve yönlendirme

yapılabilir. Kendi çözüm yollarına ulaşması ve benzer problemler kurması sağlanabilir. Aynı zamanda çözüme ulaştıracak farklı çözüm yolları da öğrenciye sunulabilir. Akıl yürütme becerisi kazandırılırken kendi fikirlerini ortaya koyabilecek ve farklı fikirlere saygılı olacak uygun ortam sağlanabilir. Matematğin mantık üzerine kurulu anlamlı bir bilim olduğu vurgulanabilir. Yine öğrencinin fikirlerini desteklemesi için çeşitli kural ve modellerle desteklemesi teşvik edilebilir. Gelişim dönemleri göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin ilişkilendirme yapabilmeleri için somut ve günlük hayatla ilişki kurabilecekleri örnekler derslerde yer verilebilir. Günlük hayattaki kullanım alanlarına değinilebilir.

2.2.1. Matematik öğretiminde yaklaşımlar

2.2.1.1. Geleneksel yaklaşım

Bireyler çeşitli yeteneklerle doğar ve hayat şartlarında bulundukları çevre ile çokça yeni bilgi öğrenirler. Bu bilgiler sayesinde yeteneklerini geliştirirler. Bireyin yeni bilgi üretmesinde bireyde var olan düşünme yeteneği ve bilgiyi öğrenme kapasitesi önemli yer tutar. Bilgilerin kazanılmasında ve öğrenilmesinde okulun etkisi olduğu kadar okul dışındaki ortamlar ve çevresi de etkilidir. Bireyin yeni bilgiler öğrenmesinde okulda gerçekleşen eğitim ve öğretim sürecinin önemi göz ardı edilmemelidir. Okulda plan ve program dahilinde yürütölen eğitim faaliyetleri bireyin yaşamı boyunca süren eğitiminin önemli parçasıdır. Öğrenmeyi, bireyde gerçekleşmesi istenilen davranışların gelişmesi amacıyla uygulanan sürecin tümü olarak nitelendirebiliriz (Bozkurt ve Aydoğdu, 2009).

Sınıf ortamındaki eğitim öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan yaklaşımlardan biri geleneksel yaklaşımdır. Geleneksel yaklaşım; öğrenmenin gerçekleştiği ortamda öğretmenin aktif rol aldığı öğrencininse pasif konumda kaldığı, öğretim yöntemlerinden çoğunlukla düz anlatım yapıldığı ve soru cevap yönteminin kullanıldığı, sınıf içerisinde zengin bir sunum ortamı oluşturulmadığı ve defter, kitap, yazı tahtası gibi öğretim araçlarının kullanıldığı bir yaklaşımdır. Sınıf ortamında yalnızca derse karşı ilgisi olan öğrenciler soru sorup derse katılım gösterirken diğer öğrenciler sınıf ortamında pasif dinleyiciler olarak kalırlar (Taşoğlu ve Bakaç, 2023). Dayandığı anlayışlara göre eğitimin hedefi, öğrencinin aklını geliştirerek etkili ve doğru kullanmasını

sağlamak, değişmeyen mutlak gerçekleri öğreterek bu gerçeklere uyum sağlamasını sağlamak ve disiplinli çalışan bireyler yetiştirmektir. Geleneksel bir öğrenme ortamında bilginin daha kolay anlaşılması, ezberlenmesi ve tekrar edebilmesi adına içerikler konu başlıklarına ayrılarak anlatılır (Duru, 2014). Geleneksel yaklaşımın temelinde mesleki eğitim ve öğretimle deneyim kazanılması sonucunda rutine binmiş, otoritenin hâkim olduğu dogmatik öğretim davranışları yer almaktadır. Öğretmenin görevi bilgiyi kesin olarak tanımlamak, parçalara ayırmak ve öğrenciye aktarmaktır (Zeichner ve Tabachnick, 1981).

Geleneksel yaklaşımda dersin nasıl işleneceği, akışın nasıl olacağı, nasıl bir değerlendirme yapılacağı gibi durumlarda öğretmenin kararları önemlidir. Öğretmen sürecin tam merkezinde yer alır. Öğrenciye boş bir levha gözüyle bakıldığından bilgi etkili bir şekilde aktarılmalı ve aktarıldığı biçimde öğrenci tarafından benimsenmelidir. Öğrencinin bilginin ne kadarını öğrendiği ya da ne öğrendiği göz önünde değildir. Öğrenciden beklenen öğretilmeyi beklemesi ve öğretilen bilgiyi almasıdır. Öğretmenden beklenirse öğrencinin seviyesine uygun dilde bilgileri iletmesidir. Geleneksel yaklaşımın kullanım amaçlarından bazılarını; yeni bir konu ortaya atılmasında, var olan bir konu geliştirilmesinde veya daha önce üzerinde çalışılan bir konunun tekrar gözden geçirilmesinde, dersin özetlenmesinde ve diğer yöntemlerin kullanılmasında zaman ve uygun ortam sağlanamadığı durumlarda şeklinde sıralayabiliriz (Türkoğlu ve Uzunkoca, 2017).

2.2.1.2. Yapılandırmacı yaklaşım

Eğitimdeki gelişmelere bakıldığında değiştirilmek ve yenileşmeye gidilme isteklerinin temelinde eğitim programları yer alır. Demirel (2007), dünyamızda bilginin hızlı çoğaldığını ve yenilendiğini bu sebeple program geliştirmeyle ilgili yeni fikirlerin ortaya çıktığını, bu eğilimlerin hızlı biçimde hayata geçirilmesinin güç olduğunu ancak ortaya çıkan düşüncelerin daha önceden üzerinde düşünülen ve gündeme getirilmeye çalışılan düşüncelerin çağdaş biçimde yorumlanması ve yapılandırılması şeklinde karşımıza çıktığını belirtir. Yapılandırmacı yaklaşımın temsilcileri arasında Piaget, Vygotsky, Bruner ve Dewey yer almaktadır.

Yapılandırmacılık Wittrock tarafından geliştirilmiştir. “Öğrenmeye etki eden en büyük faktör öğrencinin kendisinin bilgi birikimidir.” diyen Ausubel’in düşüncesini temel

almaktadır. Öğrencilerin sahip olduğu bilgiyi kullanarak yeni bilgiler elde etmesi ve kendilerine ait yeni bilgiler oluşturma şeklinde ifade edilmektedir. Öğrencilerin zihinleri boş levha olarak nitelendirilmemekte sınıf ortamına önceki deneyimlerinden edindikleri ön bilgileriyle geldikleri düşünülmektedir (Küçüközer ve diğerleri, 2008).

Ülkemizde bazı dönemlerde program geliştirmeye yönelik çalışmalar hız kazanmakta ve program yenileme konusunda çaba gösterildiği görülmektedir. Cumhuriyetin ilanından günümüze program geliştirme çalışmalarına siyasi, sosyal, kültürel ve ekonomik yönden reformlar yapılmıştır. Bu reformlar günün şartlarına göre değişen ihtiyaçlara göre şekillenmiştir. Yapılandırıcılık, 1900'li yıllarda sözü edilmeye başlamış ve bu yüzyılın sonuna doğru beyinle ilgili araştırmaların artış göstermesi ve bu araştırmalar sonucunda ortaya çıkan bulguların eğitimcileri ilgilendirmesi, eğitimcilerin eğitim ve öğretim sürecinde düzenlemeler yapmasında bu bulguların etkili olması sebebiyle daha güncel hale gelmiştir (Arslan, 2007). Ülkemizde 2004 yılında itibaren MEB tarafından program geliştirme çalışmalarında yapılandırıcılık benimsenmiştir. İlköğretim ve ortaöğretim programları yapılandırıcılık kapasamında alt kademeden başlayarak üst kademeye doğru yenilenmiştir (Ünder, 2010).

Amineh ve Asl (2015) yapılandırıcılığı, birden çok teorinin tek formda dağılmış sentezi olarak tanımlar. Davranışçı ve bilişsel ideallerin asimilasyonu olduğunu belirtirler. Cobern (1993) öğrenmenin nasıl oluştuğunu ortaya koyan bir model olduğunu ve eğitsel ve psikolojik danışma da içinde olmak üzere öğrenme durumlarının tümünde uygulanabileceğini belirtmiştir. Yapılandırıcılık, başta bilişsel konulara odaklanan, düzgün düşünme ve hareket etmenin ne demek olduğunu ortaya koyan şemsiye bir terimdir (Larochelle, Bednarz, ve Garrison, 1998). Erdem ve Demirel (2002) yapılandırıcılığı, bireyde zihinsel yapılandırma sonucunda meydana gelen biliş temelli öğrenme yaklaşımı olarak tanımlar.

Yapılandırıcı yaklaşım öğrenmeyi, yaşam boyu devam eden mevcut durumlarda bulunan etkinliklerden oluşan, bilgiyi aktarma ile kısıtlı kalmadığını soru sorarak, araştırma yaparak ve problem çözerek gerçekleşen öğrencilerin aktif olduğu bir süreç olarak ifade eder. Bu yaklaşımda bilgi, bireyin yaşantılarını anlamlandırma sürecindeki yapılandırma faaliyetleridir. Öğrenilen her bilgi yapılandırma süreci içerisinde şekillendirilmekte ve bireyin tatmin edici sonuca ulaşana kadar zihinsel yapı oluşturmakta ve bu bilgiyi anlamlandırmakta ve test edilmektedir. Önemli olan bilginin direkt alınması değil anlamlandırılması sürecidir (Yurdakul, 2004). Pasif bir biçimde bilgiyi almak yerine

bilgiyi yapılandırmak önemlidir. Bu yaklaşımda sürekli bilgi aktarılması yerine öğrencilere gerçek yaşamda karşı karşıya kalacakları problemleri çözmek için beceri kazandırmak amaçlanmaktadır. Öğrencilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak üst düzeyde düşünme becerileri kazandırmaya yönelik beceriler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Program tasarıları bu sebeple kesinlikten çok esnek bir yapıya ve öğrenci görüşlerine göre şekil almalıdır (Çiftçi, Sünbül ve Köksal, 2013). Gürol (2002), yapılandırmacı yaklaşımda olması gereken temel özellikleri kısaca şu şekilde sıralamıştır; verilen bilgi içeriğe bağlı olmalıdır, bilgi gerçek yaşamla ilgili olmalı ve bu bilgi basit bir biçimde verilmeli, bilgi daha önceden belirlenmeli ve esnek bir yapıya sahip olmalı, işbirliğine dayalı etkinlikler yoluyla uygulama yapılmalı, öğrenci kendine ait olan gerçeği keşfedebilmeli ve kendi denetimini yapabilmeli, sonuca göre değil sürece göre bir değerlendirme yapılmalı ve tasarım odaklı süreç izlemesi yapılmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen rehber konumunda bulunur ve öğrenci merkeze alınır. Bu süreçte öğretmen de öğrenci de öğrenen konumunda bulunur. Öğrencinin görüşleri ve yaptığı çıkarımlara dikkat edilir. Bu yaklaşımda öğrencinin ne öğrendiğindense öğrenmenin nasıl gerçekleştiği sorusuna yanıt aranır. Ders işlenişinde öğretmen yanlış bir cevapla karşılaştığında bunu derse başlamak ve dersi şekillendirmek için kullanır. Sınıflar bilgi üretmeye uygun olarak şekillendirilmelidir. Öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırması desteklenir. Bu sebeple verilen ödevler de bilişsel kavramlar içererek öğrenciyi bilgiyi işlemeye ve yapılandırmaya yönleltmelidir. Süreç ve süreç sonucunda ortaya çıkan ürün değerlendirilir.

Brooks ve Brooks (1993) yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin sahip olması gereken özellikleri kısaca şu şekilde sıralamıştır; öğretmen bilginin tek kaynağı değildir öğrencinin bilgiyi öğrenebileceği kaynaklardan biridir, öğrencileri sahip olduğu düşüncelere zıt olacak biçimde deneyimlerle uğraştırmalıdır, öğrencilerin tepkilerinde yola çıkarak dersi yönlendirmeli ve öğrencilere yönelttiği sorulara cevap almak ve düşünmelerine fırsat vermek için süre tanımalıdır. Öğrencilerin soru sorma isteklerini artırmak için ders işlenişinde açık uçlu sorulara yer vermeli, düşündürten sorular sorarak tartışmaya teşvik etmelidir, öğrenciler anladığı bilgileri ifade edebildiklerinden gerçek anlamda öğrenmiş olduklarından dolayı öğretmen öğrencilerden açık olan ifadeler alma konusunda ısrarcı olmalıdır (Akt: Arslan, 2007).

Öğretmenlerin görevlerinden önemli bir yerde bulunan diğer öge değerlendirmedir. Öğretimden ayrı tutulmadan, öğretimin içinde olan ve yön veren süreç olan değerlendirme,

eğitim sürecinin sonunda bulunmayan, öğrenme faaliyetlerinin devam etmesinde nasıl bir yol izleneceği konusunda bilgi veren bir öğedir. Öğrenci akademik başarısı değerlendirilirken öğrencinin sınav notlarının yanında süreç içerisindeki yaptıkları bütün etkinlikler dikkate alınır (Yeşilyurt,2013).

2.2.1.3. Mevcut matematik öğretim programı

Öğretim programı, eğitim programı içerisinde yer alan, bir hedef doğrultusunda bireye kazandırılması planlanan dersi, bilgi ve beceri içeriğini düzenleyerek öğretimine yönelik faaliyetleri içeren öğrenme yaşantıları olarak tanımlanabilir (Aktan, 2019). Önceki öğrenmelerle ilişkilendirerek sağlam ve kalıcı öğrenmeye olanak tanıyan, üst zihinsel becerileri kullanmaya yönlendiren, disiplinler arası ve gerçek yaşam durumlarıyla bütünleşmiş programlar toplamıdır (MEB,2018).

2005 yılında Türk eğitim sisteminde davranışçı yaklaşımdan uzaklaşılarak yapılandırmacı yaklaşıma adım atılmıştır. Bu yaklaşıma göre öğrenci merkeze alınarak bir öğretim programı hazırlanıp uygulamaya koyulmuştur. 2005 yılında uygulamaya konulan program içerisinde yer alan ilköğretim matematik dersi öğretim programı, matematiği günlük hayata taşıyabilen ve matematiği anlayabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemekteydi. Her çocuğun matematiği anlayabileceği ilkesine dayanmaktaydı. Ancak uygulamada bilgi yetersizliği, zaman alması ve materyal yetersizliği gibi sebeplerden aksaklıklar yaşandığına dair görüşler ortaya çıkmıştır (Bal, 2008).

Eğitim sisteminde 12 yıllık zorunluluğun gelmesi, 4+4+4 sistemine geçilmesi, ortaokul kademesinin dört yıl olması, belirtilen aksaklıklar programın yeniden incelenmesi ve güncellenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu bağlamda 2013 yılında ortaokul matematik dersi öğretim programı güncellenip yenilenmiş ve 2013 yılından itibaren kademeli olarak sınıflarda uygulanmaya başlamıştır. Bu program '2013 ortaokul (5-8) matematik dersi öğretim programı' olarak geçmektedir. (Danışman ve Karadağ, 2015).

2016 yılı itibariyle program üzerinde yeni çalışmalar yapılmıştır. Rapor incelemeleri ve değerlendirmeler çalışma gruplarınca detaylıca yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda öğretim programı güncellenmiş ve yenilenmiştir. 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulanmaya konulan ortaokul matematik öğretim programı 2018 (1-8) matematik öğretim

programı olarak geçmektedir. Program ilkokul ve ortaokul olarak iki kısımda ele alınmıştır (MEB, 2018).

2.3. Matematik öğretiminde aktif öğrenme

Piaget öğrenmeyi, bireyin çevre etkileşimi sonucunda zihninde oluşan örüntünün yenilenmesi ve sürekli geliştirilmesi olarak ifade eder. Zihinsel gelişim meydana gelmesi için belli aşamalar gereklidir. Bu aşamalardan ilki, çevreden gelen bilgilerin zihinde özümsemesi ve buna ait bir bilişsel yapının oluşturulmasıdır. Yeni gelen bilgi bu var olan yapının içinde yer alamıyorsa yeni yer açılarak bu yapı bilişsel olarak düzenlenir ve yeniden biçimlendirilir. Bu şekilde bilişsel yapı büyür ve gelişir. Bunun sonucunda da bireyin farklı problemler karşısında çözüm üretebilme yetisinde artış olur. Ausubel de bireyin zihninde bilgilerin kavranması, öğrenilmesi için ve yeni bilgilerle bağlantı kurulabilmesi için bilişsel yapının olması gerektiği ve sonrasında Piaget'in kuramındaki gibi sürecin devam edeceğini belirtmiştir. Alt basamağında akılda tutma bulunan öğrenmenin üst basamağında akıl yürütme bulunmaktadır. Öğrenme tam anlamıyla öğrenilen bilgi ve becerinin uygulamaya dökülmesi olarak ifade edilebilir. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencinin aktif olarak katılım sağlaması gerekir (Ünal, 1999). Öğrenmenin gerçekleşmesindeki en önemli husus öğrencinin aktif olduğu zihinsel bir süreç olduğuna göre aktif öğrenmenin ne olduğuna bakmak gerekir.

Aktif öğrenme, öğrenme sürecinde öğrenenin öğrenme sorumluluğunu aldığı, süreç içerisinde kendi kararlarını aldığı, düzenlemeler yapabilmesi için fırsatlar tanınan, öğrenenin zihinsel becerilerini kullanmaya teşvik edildiği öğrenme süreci olarak nitelendirilebilir (Çelik ve diğerleri, 2005).

Aktif öğrenme, öğrencinin bir şeyleri yapmasını ve yaptıkları üzerine düşünmesini sağlayan bütün etkinlikleri içerir. Öğrenciler konu öğrenmenin yanında öğrenilen bilgi ile ilişki kurar ve uygulama yapar. Bu süreçte önceki bilgileriyle çelişen durumlarla karşı karşıya kaldığında ise karşılaştırma yaparak zihinsel becerilerini aktif hale getirirler. Bu şekilde öğrenci bilgiyi tek kaynak olan öğretmenden almak yerine kendileri yapılandırır (Aydede ve Kesercioğlu, 2012).

Taş (2005) aktif öğrenmeyi, bireyin öğrenme sürecinde her aşamada karar vermesini sağlayacak fırsatlar araması olarak ifade eder. Bir anlamda bireyin zihinsel faaliyetleriyle

ilişki kurar. Bu ilişki ile bireyin zihinsel becerilerini kullanma seviyesini kasteder. Bu bağlamda aktif öğrenmenin öğrenme ve düşünceyi aktif kullanmayla ilişkisini ortaya koyar. Öğrenciler aktif öğrenme yoluyla kendi programlarını yapar, amaç ve yapacakları faaliyetlerini belirler, gelişimlerini ölçerek hata ve başarılarına göre bir yansıtma yaparlar. Bu aşamaların her birinde zihinsel süreçler önemli yer tutar.

Brame (2016) aktif öğrenmeyi, öğrencilerin aktif biçimde bilgilerini yapılandırma çabası içerisinde bulunması olarak ifade eder. Bu yaklaşımın bütün öğrencileri öğrenmeye teşvik edici konumda ve sınıfları kapsayıcı duruma getirmede etkili bir araç olduğunu belirtmiştir.

Felder ve Brent (2009) aktif öğrenmeyi, sınıftaki bütün öğrencilerin etkinliğe katılmaya çalışıldığı, bireysel ya da grup etkinliklerinden oluşan, öğrencilerin verdikleri cevaplar ve yeni bilgilerin sunulduğu öğretmen rehberliğinde yapılan öğrenme süreci olarak ifade ederler.

Yapılan tanımlamalara bakıldığında aktif öğrenmenin, temelinde öğrencinin olduğu ve öğrenme sorumluluğunu her aşamasına kadar öğrencinin aldığı bir öğrenme biçimi olduğu çıkarılabilir. Öğrenci öğrenme sürecinde aldığı kararlarla, istekli ve gayretli oluşuyla ve bütün zihinsel becerilerin işe koşulmasıyla ilgilidir. Öğrencinin kendi zihinsel becerilerini tanıyarak nasıl öğrenme gerçekleştirdiğini bir anlamda öğrenmeyi öğrenmesidir.

Günümüzde bilgi ve teknoloji hızla yayılmakta ve günlük hayatımızda çok önemli yerde bulunmaktadır. Birçok boyutuyla günlük hayatta kendine yer edindiğinden bireyden beklenen davranışlarda farklılaşmıştır. Birbiri ile bağımsız ve teorik düzeyde kalan ezber bilgiye sahip bireylerden çok bilgiler arasındaki ilişkiyi görebilen, bilgileri analiz edip sentezleyebilen ve sentez bilgileri kullanarak karşılaşılan bir sorunda çözüme ulaştıracak yollar bulabilen bireyler istenmektedir. Ünal (1999)'a göre aktif öğrenmede öğrencinin alması gereken kararlar ve bulunması gereken sorumluluklar şu şekilde sıralanmıştır;

- Meydana gelebilecek hedefleri ve bu hedeflere yönelik etkinlikleri araştırır,
- Kendine ait öğrenme hedefleri belirler,
- Seçtiği hedefleri neden seçtiğinin bilincinde olur,
- Özgüvenlidir ve gerekli durumlarda bu özgüvenini geliştirir,
- Seçtiği hedefler doğrultusunda etkinlik belirler ve etkinliklerin programını yapar,
- Öğrenmeye isteklidir ve bu isteğini kendisi geliştirir,
- Konu üzerinde çalışmak için strateji belirler,
- Dikkatini canlı tutar, önceki öğrenmelerini hatırlar, analiz yapar,

- Yeni öğrenmelerle önceki öğrenmeleri arasında ilişki kurar, mümkünse şemalaştırır,
- Öğrendiği bilgileri uygulayabileceği yeni durumları ve alanları araştırır,
- Öğrenmeyi sürekli kontrol eder, öğrendiklerini çeşitli biçimde belirtir,
- Çeşitli öğrenme stratejileri dener,
- Bir başarısızlık durumunda nedenleri sorgular,
- Performans değerlendirmesi yapar ve dış kaynaklardan da faydalanarak dönüt alır,
- Öğrenmenin olumlu yanlarını düşünür ve kendini güdüler,
- Dikkatini ve enerjisini doğru kontrol ederek yönetimini yapar.

Bireyin kendisini geliştirmesi ve bu gelişmenin hayatı boyunca devam edebilmesini sağlamak amacıyla eğitim ve öğretimde yeni yöntem arayışlarına gidilmektedir. Yeni meydana gelen gelişmelerde bireyin öğrenmelerini kendilerinin kontrol edebilmelerine destek olmanın önemi vurgulanmıştır. Bu durumun önemi göz önünde bulundurulduğunda bireyin bilgiyi ne zaman, nasıl elde edecekleri ve daha çok bilgiye gereksinim duyduklarında önceki öğrenmeleri nasıl kullanacaklarını bilmeleri gerekir. Bireyin tüm bilgilere sahip olması güçtür bu sebeple bilgiyi nasıl yapılandırması gerektiğini bilmesi önemli bir husustur. Çağımızda bilgi hızla artmakta ve teknolojideki gelişmeler ilerlemektedir. Öğrencilerin bu çağda, öğrenme sürecini organize eden, etkinlikleri düzenleyip uygulayan ve değerlendirmesini yapan öğretmen etrafında toplanması, öğretmenin her dediğini sorgulama olmaksızın kabul etmeleri ve yetişmeleri zor olacaktır. Öğrencinin en iyi şekilde öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi için kendi yaşantılarından yola çıkarak davranışlarında değişiklik oluşturması gerekir. Bu durum öğrenim sürecinde öğrencinin öğrenme faaliyetlerine aktif katılımıyla gerçekleşir. Öğrencilerin aktif katılım sağlayabilmeleri için sınıf ortamı düzenlenmeli, bütün öğrencilerin uygulama, sentez veya özetleme yapabilmeleri için fırsat sunulmalıdır (Suna, 2019). Büyükbayraktar Ersoy (2015)'a göre aktif öğrenmenin uygulaması yapılan bir sınıftaki öğrenmenin özellikleri şu şekildedir;

- Yapılandırılmıştır: Öğrencilerin önceki öğrenmeleri önemlidir. Boş levha olarak sınıf ortamına gelmedikleri için öğrendikleri yeni bilgileri eski ilgiler üzerine inşa ederek yapılandırır.
- Aktiftir: Öğrenme sürecinin en önemli parçası olan öğrenci süreç içerisinde hedef belirleyip bu hedefe dayalı öğrenme faaliyetleri oluşturarak son aşamada değerlendirme sürecinde yer alırlar. Öğrenci pasif konumda değil her aşamada aktif konumda bulunurlar.

- Etkileşimlidir: Öğretmenle öğrencinin arasında etkileşim söz konusudur. Öğretmen öğrencinin bilgi ve deneyimlerini ortaya koyabileceği aktiviteler oluşturmasını sağlar. Öğrenciler de deneyimleri ve bilgileri yoluyla öğrenme süreçlerini organize ederler.
- İşbirliklidir: Öğrenciler arkadaşlarıyla öğrenme sürecini düzenlerler. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci arasında iş birliği önemlidir.
- Araştırmaya dayalıdır: Soru sormak temelde önemlidir. Bu doğrultuda öğrenci cevap aramak için incelemelerde bulunmak ve kaynaklardan faydalanmak zorundadır.
- Gelişim içindedir: Öğrenci var olan bilgilerini kazandıkları deneyimler yoluyla geliştirir ve yeni bilgiler öğrenir.

Matematik eğitiminde öğrencilerin matematik dersi için tutumlarının olumlu yönde olmasını sağlamak ve problem çözme becerilerini geliştirmek önemlidir. Problem çözümünde kullanılacak en iyi yolu bulmaya, eleştirel düşünme becerisi kazandırmaya ve kavramları daha kapsamlı biçimde ele almaya teşvik eder. Aktif öğrenme, öğrencilerin ders içerikleri ile etkileşim halinde olup öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarına teşvik eden bir yöntemdir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin kavramları kapsamlı biçimde öğrenmesinde kendi deneyimleri yardımcı olur.

Matematik eğitiminde aktif öğrenmenin yer alması, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerine ve bilgilerini avantaja çevirmelerine olanak sağlar. Bu gibi durumlar göz önünde tutulduğunda matematik eğitiminde öğrencilerin aktif öğrenmeye teşvik edilmesi mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemine göre etkili bir yöntem olabilir. Aktif öğrenme yöntemi, matematik eğitiminde önemli bir rol oynayabilir ve öğrencilerin derinlemesine anlayış geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu yöntem, öğrencilerin pasif dinleme yerine matematiksel kavramları ve problemleri aktif bir şekilde işlemelerine olanak tanır. Aktif öğrenmenin faydaları, öğrencilerin matematiksel yeteneklerini geliştirmelerine ve kalıcı öğrenmeyi teşvik etmelerine yardımcı olabilir. İşte bu faydalardan bazıları şu şekildedir;

- Derinlemesine Anlayış: Aktif öğrenme, öğrencilerin matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olabilir. Öğrenciler, soruları çözerken veya tartışmalara katılırken matematiksel kavramları daha iyi kavrayabilirler.
- Problem Çözme Becerileri: Aktif öğrenme, matematiksel problemleri analiz edebilme ve çözebilme becerilerini öğrencilere kazandırabilir. Öğrenciler, grup çalışmaları, proje tabanlı öğrenme ve öğretmen rehberliğinde problemleri ele alarak bu becerileri geliştirebilirler.

- **Kendine Güven Artışı:** Aktif öğrenme, öğrencilerin matematiksel yeteneklerine olan güvenlerini artırabilir. Başkalarıyla etkileşimde bulunarak, çözdükleri problemleri sunarak ve grup tartışmalarına katılarak özgüvenlerini inşa edebilirler.
- **Bağımsız Öğrenme:** Aktif öğrenme, öğrencilere kendi başlarına öğrenme yeteneği kazandırabilir. Kendi hızlarında çalışma ve kendi sorunlarını çözme becerisi geliştirebilirler.
- **Eleştirel Düşünme:** Aktif öğrenme, eleştirel düşünme becerilerini teşvik eder. Öğrenciler, matematiksel argümanları değerlendirme, mantıklı sonuçlara ulaşma ve farklı yaklaşımları karşılaştırma fırsatına sahip olurlar.
- **İletişim Becerileri:** Aktif öğrenme, öğrencilere matematiksel fikirlerini açık biçimde ve etkili olarak ifade edebilme yeteneği kazandırabilir. Bu, diğer öğrencilerle ve öğretmenle iş birliği yaparken önemli bir beceridir.
- **Öğrenmenin Kalıcılığı:** Aktif öğrenme, bilginin uzun süreli hatırlanmasını teşvik edebilir. Öğrenciler matematiksel kavramları aktif olarak uyguladıkça, bu bilgilerin daha uzun süreli olarak belleklerinde kalma olasılığı artar.
- **Motivasyon Artışı:** Öğrenciler, aktif öğrenme yöntemleri kullanarak matematik derslerine daha fazla ilgi gösterebilirler. Soruları çözmek, problemleri çözmek ve grup çalışmalarına katılmak öğrencilerin motivasyonunu artıran bir öğrenme deneyimi sunabilir.

2.3.1. Öğrenme stratejileri

Öğrenme sürecinde öğrencinin aktif biçimde yer aldığı öğrenme stratejilerine aşağıda yer verilmiştir.

2.3.1.1. Projeye dayalı öğrenme

Projeye dayalı öğrenme; hayal kurmaya, düşünmeye, tasarım ve plan yapmaya dayanan öğrenme şeklidir. Projeye dayalı öğrenmede temel alınan hedef değil süreç içerisindeki gelişimdir. Beynin devamlı biçimde örgütlenmesi ile öğrenme gerçekleşir. Öğrenme sürecindeki hedefler sonuca göre değil sürece göre şekillendirilir. Süreç içerisindeki öğrencilerin oluşturdukları aktiviteler, geliştirdikleri düşünce ve beceriler daha önemli bir yerde bulunur. Her öğrenci biriciktir ve bu sebeple her öğrencinin zihinsel yapısı farklı olduğundan aynı sonuçlara ulaşmaları beklenemez. Projeye dayalı öğrenmede öğrenciler,

yaratıcılıklarını geliştirecek fırsatlar elde ederek öğrenmelerini kurgularlar, diğer öğrencilerle süreç içerisinde iş birliğinde bulunurlar, başarılarında söz sahibi olan kendileridir ve günlük yaşam koşullarına hakimlerdir.

Moursund (1999)'a göre projeye dayalı öğrenme sürecindeki temel adımlar;

- Hedefin belirlenmesi
- Sorunun belirlenmesi ve tanımlanması
- Sonucun raporlaştırılmasında özellik ve sunum şeklinin belirlenmesi
- Değerlendirme kısmında ölçüt belirlenmesi
- Takım oluşturulması
- Bilgi toplama sürecinin planının yapılması
- Çalışma takvimi oluşturulması
- Kontrol noktalarının tespit edilmesi
- Bilgilerin toplanması
- Toplanan bilgilerin örgütlenmesi ve raporlaştırılması
- Projenin sunulması şeklinde sıralanmıştır (Akt: Erdem, 2002).

Projeye dayalı öğrenmede hedefler ders hedeflerini yansıtır. Öğrenciler bilgiye ulaşma yollarını öğrenir, araştırma sürecinin takipçisidir ve öğrendikleri bilgiler ile gerçek yaşam durumlarını ilişkilendirirler. Takım içerisinde etkili rol oynar ve bir arada düşünme yeteneğini geliştirir. Önceki bilgileri organize ederek çeşitli kaynaklardan öğrendiği yeni bilgilerle bağ kurarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirir. Süreç sonunda kendini ve süreç içerisindeki arkadaşlarının performanslarını değerlendirir. Öğrencilerden beklenen öğrendikleri bilgiler ile çaba harcayarak kendi öğrenmelerini gerçekleştirmeleridir (Başbay, 2005).

2.3.1.2. Probleme dayalı öğrenme

Probleme dayalı öğrenme; öğrencilerin önceki bilgilerini organize ederek, bir problem durumunda takım çalışması ya da çeşitli araştırmalar sonucunda çözüm yollarının üretildiği bilgiyi yapılandırma sürecinin gerçekleştiği bir yöntemdir. Bu sebeple probleme dayalı öğrenme stratejisi yapılandırmacılığın özü olarak görülmektedir (Kocakoğlu, 2010). Probleme dayalı öğrenme, öğrenenin öğrenmeyi bir problem çözme olarak algıladığı ve bu problemi çözerken yeni bilgiler edindiği bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yöntem, pasif bir şekilde olanları almak yerine, aktif bir şekilde sorunu çözmeyi teşvik etmektedir. Probleme

dayalı hesaplama, problem çözmenin kazandırılmasının yanında, iş birliği, iletişim ve eleştirel düşünme gibi becerilerin gelişmelerine de yardımcı olmaktadır. Bu yöntemlerin öğrenmesini daha anlamlı hale getirmelerine ve bilgilerinin gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirmesine olanak tanır.

Probleme dayalı öğrenme tek doğru yanıtı olmayan problemler üzerinde çalışır. Öğrenciler problemi çözmek amacıyla ne öğrenmeleri gerektiğini sorgular ve iş birliği yapacakları gruplar halinde çalışırlar. Öğrendiklerini problemler üzerinde uygularlar ve strateji oluştururlar. Öğretmen öğrenme sürecini kolaylaştırma ve rehberlik etme görevini üstlenir. Probleme dayalı öğrenmenin hedefleri Hmelo Gümüş (2004) tarafından şu şekilde sıralanmıştır;

- Öğrencilerin esnek bilgiye sahip olmalarına,
- Öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmeye,
- Öğrencilerin iş birliği içinde bulunma becerilerini artırmaya,
- Öğrencilerin içsel olarak motive olmalarına yardımcı olmak.

Öğrencilerin bilim insanı gibi çalışarak öğrenmeleri hedeflenir. Öğrenme sürecinde bilgi direkt verilmez öğrenciden problem durumu oluşturması ve etkili çözüm yolları bulması beklenir. Öğrenci bilgiye kendisi ulaşır. Öğrencide farkındalık oluşur ve neyi neden öğrendiğini fark ederek öğrenme kalıcı hale gelir.

2.3.1.3. Sorgulamaya dayalı öğrenme

Sorgulamaya dayalı öğrenme; soru sorarak, araştırma yaparak ve analiz yaparak bilgileri yararlı hale getirme sürecine dayanır. Öğrencilerin yaşamları boyunca ihtiyaç duyacakları becerileri geliştirmelerine imkân sağlayarak, karşılaşılabilecek sorunlarla başa çıkabilmelerine yardımcı olur (Yaşar ve Duban, 2009). Öğrencilerin meraklarını canlı tutarak, kendi öğrenme süreçlerini şekillendirmelerine yardımcı olur. Bu çözüm, pasif bilgi alışverişinin sonuçları ve genel eleştirel düşünme, problem çözümü ve analitik beceriler kazandırır. Öğrenciler, yalnızca alıcı olarak değil, aynı zamanda bilgi üreten, sorgulayan ve ayırtan bireyler olarak görülmeye başlar. Biriktirdikleri meraklarını canlı tutmalarına ve bilgilerini sorgulayarak keşfetmelerine olanak tanır. Aynı zamanda, yönlendirme yapan bir rehber haline gelmelerini sağlar. Bu ilişkiler, öğrenme

deneyimlerini daha anlamlı ve daha kolay hale getirir, bu sayede sadece bilgi seviyesinde kalmaz aynı zamanda onu anlamaya başlarlar.

Çelik ve diğerleri (2005)' e göre bu öğrenme stratejisinin basamakları şu şekildedir;

- Sorun: Problem belirlenir ve probleme ait hipotezler oluşturulur.
- Plan: ihtiyaç duyulan materyaller belirlenir, veri toplama sürecinde takip edilecek işlem basamakları belirlenir, gözlemin nasıl yapılacağı ve sonuçların kaydı için nasıl bir yol izleneceği belirlenir.
- Uygulama: materyal toplanır, basamaklar takip edilerek gözlem yapılır ve sonuçların kaydı yapılır.
- Tartışma: elde edilen sonuçlara bakılır ve sonuçların hipotezi desteleyip desteklemediği incelenir.
- Raporlaştırma: elde edilen sonuçlar paylaşılır ve farklı şekillerde ifade edilerek raporlaştırılır.

2.3.1.4. İşbirlikli öğrenme

İşbirlikli öğrenme; ortak amaç doğrultusunda birbirinden başka özellikler barındıran öğrencilerin grup halinde çalışma yaparak birbirleriyle öğrenme sürecidir. Öğrenciler arasında yardımlaşma önemlidir ve bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulur. İşbirlikli öğrenme, aktif katılım, bilgi paylaşımı ve grup çalışmasının öne çıktığı yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendi aralarında iletişim kurarak bilgiyi daha derinlemesine anlamalarını ve uygulamalarını sağlar (Yıldız, 1999).

İşbirlikli öğrenme, eğitim alanındaki temel kavramlardan biri olarak günümüzde geniş bir kabul görmektedir. Bu metot, öğrencilerin bir araya gelerek fikir alışverişi yapması, problem çözümüne ortak olması ve bilgiyi ortak bir amacın etrafında birleştirmesi esasına dayanır. Bu sayede, öğrenenler kendi aralarında etkileşimde bulunurlar (Millis, 1996; Akt: Genç ve Şahin, 2015).

İşbirlikli öğrenmenin en temel özelliklerinden biri, öğrencilerin birbirlerine karşı aktif bir rol üstlenmelerini teşvik etmesidir. Sınıf ortamlarında sıklıkla karşılaşılan öğretmen-öğrenci hiyerarşisinin aksine, işbirlikli öğrenme, her bireyin katkı sağladığı eşit bir platform sunar. Bu, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluğunu alarak, bilgiyi daha etkili bir şekilde sindirmelerini ve kalıcı hale getirmelerini sağlar. Ayrıca, işbirlikli

öğrenme, öğrencilere önemli beceriler kazandırma potansiyeline sahiptir. Bu beceriler arasında iletişim, takım çalışması, problem çözme yetenekleri ve liderlik becerileri bulunmaktadır. Grup içinde etkili iletişim kurma, ortak hedeflere yönelik çalışma ve bakış açılarındaki farklılıklara saygı gösterme, iş dünyasında da büyük bir öneme sahiptir ve işbirlikli öğrenme bu becerilerin gelişimine önemli katkılar sağlar (Bilgin ve Gelici, 2011).

2.3.2. Aktif öğrenmede kullanılan teknikler

Aktif öğrenmede, öğretimde hedeflenen davranışları kazandırabilmek için çeşitli teknikler kullanılır. Bu teknikler öğretim felsefesinin sınıf ortamında uygulanma biçimini yansıtır (Maden, 2013). Aktif öğrenme öğrencilerin öğrenme sürecinin aktif bir parçası olmalarını ve bilgilerini sadece özetlemek yerine aynı zamanda anlamalarına ve kaydedilmesine teşvik eder. Karşılaştıkları sorunların çözümünde öğrenme sürecinin daha etkili ve kalıcı hale getirilmesine yardımcı olabilir.

Aktif öğrenme teknikleri, bir dizi farklı stratejiyi içerir ve her birinin farklı öğrenme kapsamına ve öğrenmenin kesintileri şeklinde özel olarak yapılabilir. Aktif öğrenmenin içeriği uygulamalı öğrenme aktivitelerini içerir. Örneğin, bir çizim bilgisi için bir proje oluşturma veya bir deney yapma gibi etkileşimli faaliyetleri, bunların içindeki somut bir şekilde deneyimlemelerini sağlar. Bu, öğrenmenin daha kalıcı olmasına ve kalıcı hale gelmesine yardımcı olabilir. Aktif öğrenme ayrıca daha uzun ömürlü hatırlanmasını teşvik edebilir. Öğrenciler, bilgileri aktif bir şekilde işledikleri için öğrenilen konuları daha iyi hatırlayabilirler. Aynı zamanda, onların öğrenme süreçlerini kendi başlarına göre kişisellerine olanak tanır, bu da onların farklı öğrenme alanlarını ve odaklandıkları yerde daha iyi öğrenme deneyimlerini yaşamalarına yardımcı olur.

Aktif öğrenme tekniklerinin uygulandığı derslerin başında matematik dersi gelir. Matematik dersi işlenirken aktif öğrenme tekniklerinin kullanılabileceği uygun konular yer almaktadır. Aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı matematik dersinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yaparak ve yaşayarak, öğrencilerin süreçte aktif sorumluluk almaları ve eğlenceli hale getirilmesi göz önünde bulundurulmalıdır (Suna, 2019).

Aktif öğrenme tekniklerinden bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

2.3.2.1. Kartopu

Kartopu tekniği, zengin bilgi elde edilebilecek durumların ve bireylerin belirlenmesinde etkilidir (Karademir ve Deveci, 2021). Kartopu tekniğine ilk bireysel başlanır daha sonra iki kişilik gruplar oluşturulur. Daha sonra iki kişilik gruplar birleşerek dört kişilik gruplar, dört kişilik gruplar birleşerek sekiz kişilik gruplar oluşur kademeli olarak ilerler. Finalde ise sunum yapılarak herkesin katılımıyla tartışma gerçekleşir. Araştırma yapılacak evrenin tüm elemanlarına ulaşımın güç olduğu durumda, evreni tanımlayacak bilgi eksikliğinde ve tüm grupları kapsayacak araştırma yapıldığında kullanılabilecek bir tekniktir.

Kartopu tekniğinin sınıf içinde uygulanmasına yönelik bir örnek verecek olursak; sınıfta öğretmen öğrencilerine “1 neden asal sayı değildir?” diye bir soru yöneltir. Önce öğrencilerin tek başına bu soruya cevap bulmaları için süre tanınır. Sonrasında ikili grup oluşturularak soru üzerine düşünür ve fikir alışverişı yapılır. Diğer aşamada dört kişilik gruplar yapılır ve fikirler karşılaştırılır. Bir sonraki aşamada sekiz kişilik gruplar oluşturulur ve düşünceler paylaşarak nihayetinde bir sonuca varılır.

2.3.2.2. Akvaryum

Akvaryum tekniği, sınıf içinde öğrencinin ilgi duyduğu veya üzerinde uzlaşmaya varılamadığı bir konunun öğretiminde kullanılan etkili bir tekniktir. Mümkün olduğunca çok öğrencinin katılımı sağlanarak sınıf içi fikir alışverişı canlandırılır. Genellikle üzerinde uzlaşma sağlanamayan durumlarda kullanılır. Konu belirlenir ve öğrenciler küçük gruplara ayrılır. Gruplar temsilcilerini belirleyerek konu üzerinde kendi aralarında tartışır. Sonrasında temsilciler bir araya gelerek gruplarının fikrini belirtir. Yaklaşık 15-20 dakika süren tartışmadan sonra dönüt almak için temsilciler gruplarına geri dönerler (Çelenk, 2021). Bu tekniğin yararları şu şekilde sıralanabilir; dersi görselleştirir, öğrencilere uygulama imkânı sağlar, öğrencilerin teknolojiden ayrıntılı biçimde faydalanmasına sağlar, grup çalışmalarına olanak sağlayan öğrenci merkezli bir tekniktir (Erginer,2015).

2.3.2.3. Gösteri

Gösteri tekniğinde, öğretmen rehberliğinde öğrenciler fiziksel ve zihinsel faaliyetleri uygulama şansı elde ederek ve yaparak öğrenirler. Bu yöntem genellikle bir beceriyi

uygulamalı göstermekle ilgilidir. Yöntemin etkili olması için, iyi planlama yapılmalı, amaç önceden öğrencilerle paylaşılmalı, ilgi çekici hale getirilerek öğrencilerin katılımı sağlanmalı ve sürecin her aşaması yüksek sesle söylenmelidir. Bu teknikle yapılacaklar basitten başlanarak karmaşığa doğru yol izler. Öğrenciler bir beceriyi hem görerek hem de duyarak öğrenirler (Güneş,2014).

2.3.2.4. Eğitsel oyunlar

Eğitsel oyunlar, rahat bir ortam sağlanarak öğrenilmiş bilgilerin tekrar edilerek pekiştirilmesi fırsatını sunar. İşbirliğine dayalı olduğundan öğrenenler süreç içerisinde öğrenmeye dahil olurlar. Anında dönüt imkânı sağlar. Eğlenceli bir ortam sunarak tüm öğrencilerin sürece dahil olmasını sağlar. Öğrencileri gözlemlene imkânı sağlar. Öğrencilerin katılımın sağlandığı ve kolay anlaşılabilir olduğu durumlarda etkililiği artar (Budak, 2015).

2.3.2.5. İstasyon

İstasyon tekniği, öğrencilerin birlikte çalışma yapmasına, farklı yönlerden konuyu ele alarak yeteneklerini ortaya koymalarını sağlayan bir tekniktir. Her sınıf seviyesinde düzeye uygun ortam oluşturularak kullanılabilir. Sınıf dört ya da beş kişilik gruplara ayrılır. Her grup konuyla ilgili bir istasyon niteliğindedir. Öğrenciler her istasyonda yaklaşık on dakika kalarak çalışmalarını yaparlar. İstasyonlar somut ya da soyut çalışmalar yapmaya olanak sağlar. Resim çizme, materyal geliştirme, şiir yazma gibi çalışmaların yanı sıra hayal kurma, yaratıcı drama gibi durumlarda da çalışmalar yapılabilir. Her istasyon için çalışma sonunda çalışmayı özetleyecek bir lider seçilir. Bu teknikle öğrenciler yarım kalan işe katkı sağlarlar. Üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine olanak sağlar, öğrencilerin aktif katılımını sağlar ve çekingen öğrenciler de aktif katılırlar (Batdı ve Semerci, 2012).

2.3.2.6. Kavram haritası

Kavram, zihinde bir nesnenin meydana getirdiği şema olarak tanımlanır. Kavram haritası, kavramların birbiriyle ilişkisini ortaya koyan grafiklerdir. Öğrenciye sunulan bilgilerin anlamlı hale gelmesi, konunun önemli kısımlarını hatırlatması ve konu özeti yapması

yönünden önemlidir. Kavram haritası hazırlanırken, kavramlar arasında hiyerarşik bir sıralama yapılır. Kavramların arasındaki bağı temsil eden çizgiler kavramların arasına konulur. Konunun planlaması aşamasında, öğretme ve son olarak değerlendirme sürecinde kullanılır. En genel kavram yukarıya, bu kavramla ilgili özel kavramlar genel kavramların altında yer alır. Kavram haritaları, öğrencinin sahip olduğu bilginin yapısını, bilgiyi anlamlandırırken oluşan yanlışlarını ve yanlış anlamaları ortaya koyma noktasında önemlidir. Bilgiyi yeniden yapılandırmayı ve kavramsal değişimleri araştırmayı sağlayan tekniklerden biridir (Şahin, 2002).

2.3.2.7. Öykü oluşturma

Öykü oluşturma tekniği, öğrencilere hayal kurma imkânı sağlayan bir tekniktir. Bu teknikle, öğrencilere bir konu üzerinde hayal kurma imkânı sağlanarak giriş, gelişme ve sonuç bölümlerinden oluşan bir yazılı çalışma yapmaları sağlanır. Öykü oluşturma bireyi anlamayı, neler hissettiğini, kim olduğunu, ne yaptığını ve davranış biçimini ortaya koyan tekniklerden biridir. Öykü içerisindeki olaylar ve akış farklı bakış açılarıyla ortaya koyulur. Buda öğrencilerin düşünmelerini, algılamalarını, yorumlamalarını, hayal etmelerini sağlar. Ele alınan konu bir bütünlük içinde sunulur. Kabul görmüş doğrulardan ya da yanlışlardan uzaklaşarak olaylara farklı pencereden bakılır (Kara, 2011).

2.3.2.8. Kart gösterme

Kart gösterme tekniği, öğrencilerin bir konu ile ilgili toplu görüşlerinin alınmasında kullanılan tekniktir. Bu teknik üç ya da beş farklı renkte kartla yapılabilir. Her rengin bir anlamı vardır. Üç kart kullanıldığında yeşil kart “katılıyorum”, sarı kart “kararsızım” ve kırmızı kart “katılmıyorum” anlamında kullanılır. Beş kart kullanıldığında yeşil olan “tümüyle katılıyorum”, mavi olan “katılıyorum, beyaz olan “kararsızım”, sarı olan “katılmıyorum”, kırmızı olan “hiç katılmıyorum” anlamında kullanılır (Açıkgöz, 2003; Akt: Çelenk, 2021). Öğrencilere kartlar dağıtılır ve öğretmenin okuduğu fikirler karşılığında düşündükleri anlamı içeren kartları kaldırmaları istenir. Bu şekilde sınıf genelinde öğrencilerin görüşleri alınmış olur. Bu teknikle, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gözden geçirmeleri, değerlendirme yapmaları ve karar vermeleri sağlanır.

Öğrencilerin düşüncelerini farklı materyaller kullanarak ifade edebilmeleri sağlanır. Konu sonu tekrarında ve öğrenilen bilgilerin değerlendirme aşamasında kullanışlıdır.

2.3.2.9. Yapboz

Çocukların sistemli biçimde oyun oynayarak öğrenmelerini sağlayan eğitim materyalleri, çocukların duygusal, bilişsel, sosyal ve motor becerilerinin desteklenmesine ve gelişmesine katkı sağlar. Eğitim ortamını görsel yönden destekleme, çekici hale getirme, çocukların katılımını artırma ve merak uyandırma yönünden eğitim materyalleri önemlidir. Eğitim materyali olarak kullanılan yapbozlar, çeşitli yaş gruplarında kullanılır ve oynayarak öğrenmeyi destekler. Aynı zamanda hatırlama, parça ve bütün ilişkisi kurma, çözümleme, algılama ve analiz yapma gibi zihinsel becerilere olumlu yönde etki eder (Aral, Gürsoy ve Can Yaşar, 2012). Bu teknikle, analitik düşünme teşvik edilir ve problem çözme becerileri geliştirilir. Öğrenciler arasında iş birliğini teşvik ederek öğrenme ortamını etkili hale getirir. Grup çalışmasını güçlendirir.

2.3.2.10. Beyin fırtınası

Beyin fırtınası tekniği, düşünme egzersizlerinin yapıldığı, öğrencilerin beyinlerini etkili kullanabilme özelliğini kazanabildiği, düşünerek daha iyi düşünme yolları bulabileceği bir tekniktir. Hızlı şekilde etkili fikir üretmeyi, yaratıcı ve problem çözmeye yönelik özgün düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlar. Bu teknik öğrencilerin derse karşı heyecan uyandırarak katılımını artırır. Sınıf ortamında fikir yağmurunun oluşabileceği ortam oluşturulur. Sınıf ortamını düzende tutup yönlendirecek bir başkan rehberliğinde bir sekreter seçilir. Sekreter görevindeki öğrenci ortaya çıkan fikirleri tahtaya yazmakla görevlidir. Fikirler tek tek tartışılır ve konuya uygun olmayan fikirlerde elemeler yapılır. Ulaşılan sonuçlar sınıfla paylaşılır. Bu teknikle özgün fikirler ortaya çıkar. Hızlı biçimde etkili ve problem çözmeye yönelik düşünceler ortaya çıkarak bir soruna yönelik tek bir çözüm yolu olmadığı kavranır (Şahin, 2005).

2.3.2.11. Konuşma halkası

Konuşma halkası tekniği, öğrencilere sunulan konu ile ilgili olay, resim veya hikâye üzerine görüş bildirmesine, öğrencilerde hızlı şekilde yaratıcı düşünme özelliğinin gelişmesine olanak sunan bir tekniktir. Bu teknikte işlenen konu ile ilgili resim, olay veya hikâye öğrenciye sunulur. Verilen örneğin içinden bir kişi seçilir. Konuşmak isteyen bir öğrenciden örnekle seçilen kişi yerine kendisini koyarak düşüncelerini açıklaması beklenir. Öğrenci empati kurarak düşüncelerini diğer öğrencilerle paylaşır. Daha sonra konuşmak isteyen başka bir öğrenciye sıra geçer. Tüm öğrencilerin düşünceleri dinlendikten sonra konuşma halkası son bulur. Bu teknik, öğrencilerin konuşma becerilerini geliştirmeye, bir konu üzerinde farklı fikirler oluşturmaya, çeşitli davranışları yenilemeye olabak sağlayan tekniklerden biridir. Aynı zamanda öğrenciler arasında güven oluşmasını, kaynaşmayı ve saygılı bir ortamda sıcak ilişkiler kurmayı sağlar (Tuncer ve Temur, 2021).

2.3.2.12. Balık kılçığı

Balık kılçığı tekniği, belli bir duruma sebep olan faktörleri belirlemeye ve bu faktörlerin etkilerini ortaya koymaya yönelik analiz yaparak karar vermeyi sağlayan bir tekniktir. Bu teknik probleme ait çözümü analitik olarak ortaya koyar. Öğrencilerin problem üzerine daha derinlemesine bakmalarını ve nesnel görüş elde etmelerini, problemin bölümleri arasında ilişkileri belirlemesini sağlar. Öğrencilerin düşüncelerini organize etmekte yardımcı olan bir tekniktir. Bu teknik neden sonuç ilişkisi kurarak düşünebilmeyi, bir probleme ait birden çok çözüm yolu bulabilmeyi, şekil, şema, grafik vb. kullanarak fikirleri farklı şekillerde ifade edebilmeyi, farklı şekillerde verilen bilgileri sözel olarak sunabilmeyi sağlar (Güneş, 2014).

2.3.2.13. Akran öğretimi

Akran öğretimi, bireyin karşılaştığı problem karşısında çözüm yolu üretmesinde, karar verilmesinde, bir problemi çözüme ulaştırmasında ve analitik düşünme becerisine olumlu yönde etki eden bir tekniktir (Ayvacı ve Bebek, 2022). Akran öğretimi tekniği öğrencilerin dersin işlenişinde aktif rol oynadığı, derse gelmeden ön hazırlık yapmaları gerektiği ve

öğrenmenin sorumluluğunu üstlendiği bir tekniktir. Bu teknikte öğretmen ders planındaki kazanımları ders kitaplarında bulunan bilgilere göre ayrıntısına girmeden direkt olarak öğrencilere aktarır. Öğretmen bilgi aktarımını kısa sunumlar halinde aktarır. Sunumların içeriğinde ayrıntı bilgi yerine temel kavram ve olgular yer alır. Öğrenciler küçük veya büyük gruplar halinde eşleşerek aktarılan kavram ve olgular üzerine tartışır (Gök, 2018). Bu teknikle, öğrencilerin iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirler. Öğrencilerin kendi seviyelerindeki ya da ilgi alanlarındaki akranları ile iletişimde bulunmaları, motivasyonlarını arttırır ve öğrenme sürecini daha etkili hale getirir. Ayrıca, akranları arasında kendilerini ifade edebilme yetenekleri güçlenir.

2.3.2.14. Ben kimim?

Ben kimim tekniği, konunun içerisinde yer alan ünlü, başarılı veya tarihi bir kişinin özelliklerini sıralayarak “Ben kimim?” sorusuna yanıt aranıp bulunmasına yönelik eğitsel bir oyundur. Dersin başında, gelişme aşamasında ve sonuç kısmında kullanıma uygundur. Dersin başında kullanıldığında konuya ilgi uyandırmak, gelişme kısmında kullanıldığında konuyu zevkli hale getirerek dikkati toplamak, sonuç kısmında kullanıldığında öğrenilen bilgileri gözden geçirmek amaçlanır. Bu teknik uygulanırken, bir öğrenci sınıf dışına alınır. Kalan öğrencilerle konuya ait kişi veya canlı belirlenir. Dışarıdaki öğrenci içeri alınarak sınıfa “Ben kimim?” sorusunu yöneltmesi istenir. Sınıftaki öğrenciler seçilen kişiye veya canlıya ait özellikleri sıralarlar. Sonrasında öğrenciye üç tahmin hakkı verilir ve kişiyi veya canlıyı bulması istenir. Seçileni bulamadığı durumda sınıfça açıklaması yapılır. Bu teknikle, öğrencilerin öğrenmek istediği duruma yönelik etkili sorular sorabilme, mantıklı çıkarımlarda bulunabilme, verilerin ipuçlarını takip edebilme becerilerini geliştirmeye katkı sağlanır. Konu oyun yoluyla eğlenceli biçimde öğrenilir (Çelenk, 2021).

2.3.2.15. Tombala

Tombala tekniği, konuya ait kavram ve düşüncelerin ortaya çıkarılarak öğrencilerin öğrendiklerini oyunla anlamaya çalıştıkları bir tekniktir. Konuya ait temel kavramlar maddeler halinde yazılır. Tombala kartlarına bu maddeler karışık şekilde yerleştirilir. Oluşturulan kartlar her öğrenciye bir tane olacak şekilde dağıtılır. Kartlar üzerindeki maddelere denk gelen kutuların tamamını kapatan öğrenci oyunu kazanmış olur. Bu

teknikle öğrenci öğrendiği bilgileri gözden geçirme imkânı sağlar, dikkatini konuya vererek eğlenerek öğrenme ortamı sunar (Gürdal ve Arslan, 2011).

2.3.2.16. Kart eşleştirme

Kart eşleştirme tekniği, konu sonunda tekrar yapılırken ya da değerlendirme aşamasında kullanılan bir tekniktir. Bu teknikte sınıftaki öğrenci sayısı kadar kart hazırlanır. Sınıf sayısının yarısı kadar sayıda soru ve cevapları bu kartları yazılır. Bütün kartlar her öğrenciye bir tane gelecek şekilde dağıtılır. Öğrencilerden ellerinde bulunan kartların eşlerini bulmaları istenir. Soru kartı gelen öğrenciden soruyu cevaplayarak cevabı yazan kartı bulması, cevap kartı gelen öğrenciden de soru kartını bulması beklenir. Eşleşen öğrenciler elindeki kartların eşleşme sebeplerini sınıfla paylaşır (Talaz, 2013).

2.4. Matematik ve tutum

Matematik, insanlık tarihinde önemli rol oynamış hala da oynamaya devam eden temel bir bilimdir ve modern toplumların temel bir taşıdır. Matematik, problem çözümü, analitik düşünme ve analiz gibi önemli çözümün geliştirilmesine yardımcı olur. Matematiksel becerilerin, yaşamlarının çeşitli yönlerinde önemli bir rolü vardır. Bireyin öğrenme sürecinde davranış değişikliği sonucu ortaya çıkan ve öğrenme sürecini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Öğrenme üzerinde etkili olan duyuşsal faktörlerden biri tutumdur.

Üstüner (2006)'e göre tutum; psikolojik bir obje ile ilişkili olan, karşılığında tepki alınmasına hazır olunan, içerisinde zihinsel değerlendirme barındıran, güdüleme gücüne sahip, doğrudan gözlenemeyen, bireyin davranışlarından hareket edilip çıkarım yapılarak bireye tanımlanan bir eğilimdir. Tutumun öğrenme üzerinde etkili olduğu bir gerçektir.

Uçal Canakay (2006)'a göre tutum, bireyin nesneye ya da objeye karşı düşüncelerini ve duygularını etkileyen, davranışlarında değişiklikler oluşturan bir faktördür. Duygu ve düşüncelerdeki değişim davranışlara yansır. Tutumun bilişsel, devinişsel ve duyuşsal olmak üzere üç ögesi bulunur. Nesneye yönelik bilgisi, inancı ve düşünceleri bilişsel ögeye, nesneye yönelik hoşlanma gibi duygusal tepkileri duyuşsal ögeye, duygu ve düşünceleri ışığında göstermiş olduğu davranışları ya da davranış eğilimleri devinişsel ögeye girmektedir.

Tutum; bir durum, olay ya da nesne karşısında bireyin olumlu veya olumsuz takındığı tavidir (Turanlı ve diğerleri, 2008). Phillips (2003)'e göre tutum, bir etkinlikteki hazırbulunuşluk şartıdır. Tutum, bireyin zihninde yer alır. Düşüncelerin ve davranışların temelini oluşturmaktadır. Tutumlar iki şekilde oluşur. Birey ya bir objeyle etkileşime girmesi sonucu ya da başka birinin tutumundan etkilenmesi sonucu kendi tutumunu oluşturur (Akt: Uçay Canakay, 2006).

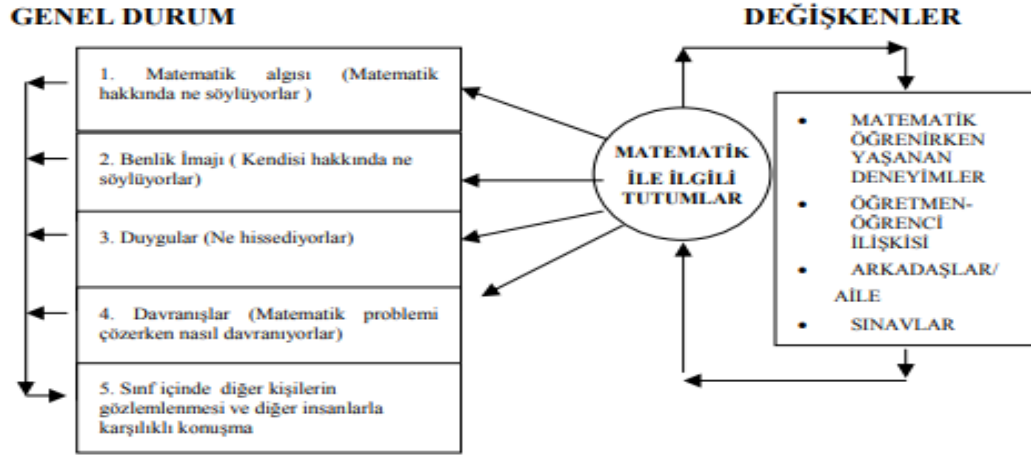
Tüm tanımlar incelendiğinde tutumun değişebilir olduğu görülmektedir. Olumlu olan tutum olumsuz, olumsuz olan tutum olumluya dönebilir. Eğitimin verimli olması ve hedefler yönünde istenilen sonuçlara ulaşılabilmesi için öğrencinin derse ve konuya yönelik tutumunu bilmek önemlidir. Öğrencilerin derse karşı olumlu ya da olumsuz tutumları öğrenmeye etki etmektedir. Öğrencinin derse karşı tutumu göz ardı edildiğinde davranışlarındaki istendik yönde değişiklikler yapılması ve yaşantıların oluşturulması güçleşmektedir (Tavşancıl ve Keser, 2001). Öğrencinin bir uyarana yönelik tutumunu bilmek o öğrencinin uyarın karşısındaki davranışının nasıl olacağını tahmin etmede faydalı olacaktır. Uygulamaya geçildiğinde bu durum önemli bir yer tutmaktadır.

Matematiğe yönelik tutum, öğrencinin matematikle ilgili duygusal tepkilerini ifade eder. Bu tepkiler, olumlu veya olumsuz olabilir. Derse ve konuya göre şekil alabilir. Matematiğe karşı olumlu tutum, dersi daha çekici hale getirir ve öğrencileri matematikle daha fazla ilgilenmeye teşvik eder. Matematik dersinde öğrencinin olumlu bir tutuma sahip olması için derste başarıyı yakalayabileceği düşüncesinin öğrencide oluşması gerekmektedir. Çevresindeki insanların, öğretmenin ve ailesinin öğrenciye destek olması bu süreçte öğrenciye yardımcı olacaktır (Karagöz ve diğerleri, 2016). Matematiğe karşı tutumun olumsuz olması ise matematikle ilgili kaygıyı artırabilir. Matematik kaygısı, matematikle ilgili zorluklar yaşamasına neden olabilir ve bu da matematik gelişimini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, matematiğe karşı tutumun olumlu hale gelmesi öğrencilerin matematik becerilerini geliştirmek için önemli bir adım olabilir. Öğrenci dersinden başarısız olursa derse karşı olumsuz tutum geliştirebilir. Tutumlar süreç içerisinde davranışlar yoluyla değişikliğe uğrayabilir. Bu sebeple matematiğe karşı öğrencilerin geliştirmiş oldukları olumlu ya da olumsuz tutum öğrencilerin daha sonraki yaşantılarını etkileyebilir (Karagöz ve diğerleri, 2016).

Matematik ve tutum arasındaki ilişki sadece eğitim bakış açısı değil, aynı zamanda hayatlarının diğer üyeleri arasında bir faktördür. İş dünyasında, matematiksel bilginin

önemi ve olumlu bir matematik düzeyi iş verimliliğini artırabilir. Ayrıca kapsamlı düşünme ve problem çözme günlük yaşamdaki boyutları da etkileyebilir.

Matematik dersine yönelik tutumu oluşturan faktörler şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Matematik dersine yönelik tutumu oluşturan faktörler

Şekil 1’de (Yenilmez ve Özabacı, 2003) matematik dersine yönelik tutumu etkileyen faktörler belirtilmiştir. Bu faktörler şu şekilde sıralanmıştır;

- Davranışlar: Öğrenci sınıf ortamında bir matematik problemini çözerken diğer öğrencilerin nasıl davranış sergilediği olumlu ya da olumsuz olarak öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını etkilemektedir.
- Öğretmen: Öğretmenin öğrenciye yaklaşımı, onlarla olan ilişkisi, öğretmenin dersi algılaması ve algıladığı kısmı öğrenciye yansıtma biçimi gibi etkenler öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını etkilemektedir.
- Benlik İmajı: Bir başkasının öğrenci hakkında ne söylediği, öğrencinin zihninde “Benim hakkımda ne söylüyorlar?” düşüncesinin oluşması öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını etkilemektedir.
- Duygular: Matematik dersine yönelik öğrencilerin hissettikleri, derse karşı olumlu ya da olumsuz besledikleri duygular matematik dersine yönelik tutumlarını etkilemektedir.

Matematik ve tutum arasındaki ilişki, matematik eğitimi ve yaşamları için önemlidir. Bir matematik becerisinin, matematik yeteneklerinin geliştirilmesine yardımcı olabilirken, olumsuz bir tutum matematik kaygısını artırabilir. İstenilen ve hedeflenen eğitimin öğrencilere verilebilmesi için öğretmenlerin kullanacakları yaklaşımlar önemli bir yer tutar

(Taşdemir, 2009). Çünkü seçilen yaklaşım, öğrenciyi olumlu olarak etkileyeceği gibi olumsuz sonuçlar da doğurabilir. Seçilen yaklaşımın öğrencilerin önyargılarını azaltacak, öğrenciyi derse karşı motive edecek ve öğrencilerde derse karşı merak uyandıracak şekilde olması gerekir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebilmek için öğretmenlerin çaba içinde olmaları gerekir. Çünkü ilköğretim yıllarında matematikle tanışan öğrencilerin derse yönelik tutumları aynı değildir. Yukarıda bahsedilen etkenler göz önüne alındığında dersi başaramayacak olmalarını düşünmeleri kaygı düzeylerinin artmasına nitekim derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olur. Bu duruma önlem alınmazsa kartopu gibi gelişecek ve ilerleyen eğitim hayatları da etkileyecektir (Yenilmez ve Özbey, 2006). Sınıf ortamında aktif öğrenmeyi teşvik eden stratejilerin öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Bonwell ve Eison, 1991).

Araştırma kapsamında sınıf içi çalışmalarının çoğuna öğrenciler dahil edilerek öğrencilere öğrenme sorumluluğunun aldırılması ve sorgulama sürecinde aktif yer almaları sağlanmıştır. Mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemleri dışında öğrencilerin daha çok dikkatini çekmeyi sağlayan, derse karşı motivasyonu artıran ve güdüleyen aktif öğrenme teknikleri kullanılmıştır. Öğrencilerin önyargılarını kırmak hedeflenmiş aynı zamanda dersi keyif alarak işleyecekleri ortam sağlanmıştır. Süreç sonunda 6. sınıf kümeler konusunun aktif öğrenme teknikleri ile öğretiminin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumuna etkisi araştırılmıştır.

2.5. Matematik ve kalıcılık

Aktif öğrenme en genel anlamında öğrencilerin öğrenme sürecine dahil olmaları durumudur. Aktif öğrenmeyi sınıf ortamına taşımanın yolu mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerini değiştirmektir. Ders sürecinde bilginin kalıcı olması aktif öğrenmenin güçlü yönü olarak ifade edilmektedir (Aksu ve Keşan, 2011). Öğrenciler sınıf ortamında genellikle dinleyici konumunda bulunurlar. Araştırmalara göre öğrencilerin sınıf ortamında daha fazlasını yapmaları gerektiği vurgulanmıştır (Bonwell ve Eison, 1991). Bilgiyi kendi zihin süzgecinden geçirerek anlamlandırmalı ve sorunları çözmede dinlemenin yanında okumalı, araştırmalı, yazmalı ve tartışmalıdır. En önemlisi sürece aktif olarak dahil olarak analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini gerçekleştirmelidirler (Bonwell ve Eison, 1991). Öğrencilerin farklı materyaller

kullanarak ders içerisinde aktif konumda olmaları, özellikle Avrupa’da bulunan okullarda son dönemlerde öğrenme istasyonları gibi aktif öğrenme tekniklerinin kullanılması, öğrencilerin öğrenmelerinin daha kalıcı olmasında etkili olduğu belirtilmiştir (Korsacılar ve Çalışkan,2015).

Kalıcılık; öğrenme sürecinde elde edilen bilgilerin üzerinden belli bir süre geçmesinden sonra tekrar hatırlanması olarak tanımlanabilir. Bilginin kalıcı olması, öğrenme ortamındaki etkinliklerin tüm duyu organlarını harekete geçirmesiyle bağlantılıdır. Bu sebeple öğrenme ortamı duyu organlarını harekete geçirecek şekilde düzenlenmelidir. Bu bilgiler ışığında aktif öğrenme teknikleri bu amaca hizmet edecektir. Edgar Dale’nin Yaşantı Konisi şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Edgar Dale’nin Yaşantı Konisi

Şekil 2’ye (Söz, 2021, s. 23) bakıldığında Edgar Dale’in Yaşantı Konisinde yukarıdan aşağıya doğru öğrenmenin etkililiğin arttığını belirtilmiştir. Bu bağlamda az sayıda duyu organına hitap eden öğrenme süreci, çok sayıda duyu organına hitap eden öğrenme sürecinden daha az etkili olacaktır. Yaşantı Konisine göre yalnızca duyarak ve görerek yapılan öğrenme etkinlikleri, tüm duylara hitap eden öğrenme etkinliklerinden daha az etkilidir. Buradan yola çıkarak mevcut öğretim programındaki öğrenme ortamlarının, aktif öğrenme teknikleri kullanılarak ve öğrencilerin tüm duyularına hitap edecek şekilde düzenlenmesiyle öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olacağı söylenebilir.

2.6. Aktif öğrenme teknikleri üzerine yapılan çalışmalar

Hoke ve Robbins (2005) hemşirelik öğrencilerinin klinik başarılarına etkisini inceledikleri araştırmalarında, daha önce öğretmen merkezli yaklaşımların kullanıldığı ortamda eğitim alan öğrencilerin klinik notlarıyla, bütünsel ve aktif öğrenme stratejilerinin kullanıldığı ortamda eğitim alan öğrencilerin klinik notlarını karşılaştırdıklarında aktif öğrenme ortamında ders alan öğrencilerin lehine bir sonuca ulaşmışlardır.

Memnun (2007) araştırmasında, 8. sınıf permütasyon ve olasılık konusunun işlenişinde aktif öğrenme tekniklerinden oyun ağırlıklı öğretimin akademik başarıya etkisini ve bilgiler üzerindeki kalıcılığını incelemiştir. Deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 197 8. sınıf öğrencisi araştırmaya katılmıştır. Araştırma sonucunda aktif öğrenme esas alınarak ders işlenen deney grubunda başarının anlamlı düzeyde arttığını gözlemlemiştir. Yapılan analiz sonucunda kalıcılık yönünde anlamlı bir farklılık olmadığı ancak bu durumun öğrencilerin keşfederek öğrenme ve etkinliklere sahiplikleri yönünden öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeylerinin arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca ülkemizin tarihi, kültürel ve coğrafi birikiminden yararlanarak öğrenci başarısını artırmak için sınıf ortamında aktif öğrenme tekniklerinin kullanılması önerisinde bulunmuşlardır.

Aydede ve Matyar (2009) araştırmalarında, ilköğretim fen bilimleri dersinde aktif öğrenme tekniklerinin derinlemesine akademik başarıya etkisini ve bilgiler üzerindeki kalıcılığını incelemiştir. Araştırmada “Ön Test–Son Test Kontrol Grubu” deneysel araştırma modeli ile yarı temizleme deseni kullanılmıştır. Araştırmaya 34 deney ve 32 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere 66 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Deney grubunda aktif öğrenme teknikleri, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda ilköğretim kademesindeki fen bilimleri dersinde öğrenci başarısını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca kalabalık sınıflarda kullanımının önemi üzerinde durularak ilköğretimden başlanarak üniversite sonuna kadar her eğitim kademesinde kullanılması önerisinde bulunmuşlardır.

Aksu ve Keşan (2011) araştırmalarında, ilköğretimde aktif öğrenme teknikleriyle ve geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimin geometri başarısına etkisini ve bilgiler üzerindeki kalıcılığını incelemiştir. Araştırmada “Ön Test–Son Test Kontrol Grubu” deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 93 tane 4. sınıf öğrencisi ve 106 tane 5. Sınıf öğrencisi olmak üzere 199 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda aktif öğrenme teknikleri, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılarak ders işlenmiştir.

Araştırma sonucunda geometri dersinde aktif öğrenme tekniklerinin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu, öğrenci başarısını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca aktif öğrenme tekniklerinin öğretmenler tarafından kullanılabilmesine yönelik hizmet içi eğitimlerin verilmesi ve aktif öğrenme tekniklerinin planlanmasından uygulanmasına geçen tüm süreç için öğretmen el kitabı hazırlanması yönünde öneride bulunmuşlardır.

Freeman ve diğerleri (2014), fen ve teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarında öğrenim gören lisans öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmalarında 225 çalışmayı inceleyerek meta-analiz yapmışlardır. STEM eğitimiyle ilgili yaptıkları çalışmaya göre, aktif öğrenmeye uygun ortamda eğitim gören öğrencilerin sınav puanlarında %6 oranında bir artış olduğunu, geleneksel yöntemlerle ders gören öğrencilerin aktif öğrenem ortamında eğitim gören öğrencilere göre 1,5 kat daha başarısız oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Kılınç (2015) araştırmasında, aktif öğrenme tekniklerinin dinlediğini anlama ve dinlemeye yönelik tutuma etkisini incelemiştir. Araştırmaya 28 deney, 28 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere 56 tane 4. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada “Ön Test–Son Test Kontrol Gruplu” deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. 8 hafta süren araştırma sonucunda, aktif öğrenme tekniklerinin dinlediğini anlama ve dinlemeye yönelik tutuma olumlu yönde etki ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca tekniklerin kullanılmasıyla ilgili her kademedeki öğretmenlere yönelik çalışmalar yapılması yönünde öneride bulunmuştur.

Saygı ve Bilen (2016) araştırmalarında, müzik tarihi dersinde aktif öğrenme tekniklerinin kullanılmasının öğrencinin başarı, tutum ve öz yeterlilik düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada “Ön Test–Son Test Kontrol Gruplu” deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya Müzik Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenimini sürdüren 29 öğrencisi katılmıştır. 14 hafta süren araştırma sonucunda, aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı deney grubunda müzik tarihi ders başarısının ve derse yönelik tutumun kontrol grubuna göre farklılaştığı görülmüştür. Ancak öz yeterlilik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ayrıca öğrencilerin derse karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerinin ders başarılarını etkilediğini belirtmiş ve eğitim niteliğinin artırılması için aktif öğrenme tekniklerinin kullanılması yönünde öneride bulunmuşlardır.

Apaydın ve Kandemir (2017) araştırmalarında, 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde aktif öğrenme teknikleri kapsamında olan jigsaw II tekniğinin öğrenci başarısına etkisini ve öğrendikleri bilgiler üzerindeki kalıcılığını incelemiştir. Araştırmada “Ön Test–Son

Test Kontrol Grubu” deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. 30 deney, 30 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere 60 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Deney grubunda aktif öğrenme tekniklerinden olan jigsaw II tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda aktif öğrenme tekniklerinden olan jigsaw II tekniğinin öğrenci başarısını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca ders ayrımı yapılmaksızın eğitimin her basamağında kullanılması yönünde öneride bulunmuşlardır.

Chang, Wu ve Ye (2022) lisansüstü öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, aktif öğrenmenin başarı motivasyonları üzerinde etkisini incelemişlerdir. Çalışmada lisansüstü öğrencilerinin tezlerini tamamlayamayarak yarı yolda kalmasının sebebini başarı motivasyonunun yetersiz olması, öğrenme stratejilerindeki eksikler ve güven düzeylerinin düşük olması olarak belirtmişlerdir. Çalışmalarını 173 lisansüstü öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, aktif öğrenme stratejilerinin benimsenmesinin öğrencilerin çalışmalarının tamamlamalarında, akademik yönden özgüvenlerinin ve motivasyonlarının artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılan modele, evren ve örnekleme, veri toplama araçlarına, veri toplama sürecine ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma modeli

Bu araştırma ortaokul 6. sınıf matematik dersinde kümeler konusunun aktif öğrenme teknikleriyle öğretiminin öğrenci başarısına, öğrencinin matematik dersine yönelik tutumuna ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini inceleyen gerçek deneysel bir araştırmadır. Deneysel araştırmalar, değişkenler arasında sebep sonuç ilişkisini ortaya çıkarmak amacıyla yapılır. Araştırmacı, deneysel bir ortamda bağımsız değişkenler ve değişimin gözlemlendiği bağımlı değişkenler üzerinde ölçümler yaparak amacını gerçekleştirmeye çalışır. Bağımlı değişken üzerinde oluşan değişimin bağımsız değişken üzerinde oluşan değişimin bir sonucu olduğunu ortaya koymaya çalışır. Deneysel koşullarda deneklerin yansız bir şekilde atandığı, etkisi araştırılamayan değişkenlerin kontrolde tutulduğu ve değişkenler arasında sebep sonuç ilişkisinin incelendiği araştırmalar deneysel desendeki araştırmalardır (Aytan, 2011).

Bu araştırma için “Ön Test–Son Test Kontrol Gruplu” seçkisiz desen kullanılmıştır. Bu modelde denekler iki gruba ayrılırlar. Gruplardan birisi deney grubu iken diğeri kontrol grubudur. Deneysel çalışmanın başlangıcından önce ve çalışma bittikten sonra bağımlı değişkenle ilgili gruplarda ölçüm yapılır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2019). Araştırmada deneysel araştırma modelinin seçilmesinin nedeni, değişkenleri bağımlı ve bağımsız olarak kontrol edip neden ve sonuçlar arasındaki ilişkiyi daha net ortaya çıkarmaktır.

3.2. Evren ve örneklem

Araştırmada, olasılık temelli örnekleme yöntemi kullanılarak örneklem belirlenmiştir. Olasılık temelli örnekleme nicel araştırmalarda daha çok genellemeye olanak sağlar. Evren

hakkında bir fikir yürütebilmek için geliştirilmiş genelleme yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmada tek aşamalı küme örnekleme kullanılmıştır. Küme örnekleme, üzerinde çalışılması amaçlanan evrende doğal olarak ortaya çıkan veya farklı amaçlarla yapay olarak oluşturulmuş, kendi içinde belli özelliklere göre benzerlikler gösteren farklı grupların olması durumunda tercih edilen yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek,2021).

Bu araştırmanın evrenini, ortaokul 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Kocaeli ilinin Gebze ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim gören toplam 52 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları kura yolu ile belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında eşit olmak üzere 26 öğrenci bulunmaktadır. Gruplarda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımlarına Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Araştırmada Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Grup	F	Toplam	%	
Kız	Deney	15	27	28,8	51,9
	Kontrol	12		23,1	
Erkek	Deney	11	25	21,2	48,1
	Kontrol	14		26,9	
Toplam			52	100	100

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan 52 öğrencinin 27’sinin (%51,9) kız, 25’inin (%48,1) erkek olduğu görülmektedir. Araştırmada bulunan deney grubunun 15’inin (%28,8) kız, 11’inin (%21,2) erkek, kontrol grubunun da 12’sinin (%23,1) kız, 14’ünün (%26,9) erkek olduğu görülmektedir.

3.3. Veri toplama araçları ve veri toplama süreci

Bu araştırmanın veri toplama araçları olarak “Matematik Tutum Ölçeği” ve “Kümeler Başarı Testi” kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçlarına yönelik bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

3.3.1. Matematik tutum ölçeği

Bu çalışmada Önal (2013) tarafından geliştirilen Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları hakkında bilgi elde edilmesini sağlayan bir ölçektir. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği 22 maddeden ve çalışma, kaygı, gereklilik ve ilgi olmak üzere toplam dört faktörden oluşur. Ölçek yer alan maddeler beşli likert tipindedir. “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” şeklinde cevapları bulunmaktadır. Bütün ölçek için iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alpha katsayısı) .90 bulunmuştur. Ölçekte yer alan faktörlerin iç tutarlılık katsayısı, "Çalışma" faktörü için 0,69 (madde sayısı 4), "Kaygı" faktörü için 0,74 (madde sayısı 5), "Gereklilik" faktörü için ise 0,70 (madde sayısı 3) ve "İlgi" faktörü için 0,89 (madde sayısı 10) şeklindedir. Matematik tutum ölçeğinin dört faktörlü yapıda olduğu doğrulayıcı faktör analizi yapılarak doğrulanmıştır (Önal,2013). Bu çalışmada Croanbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .784 olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Kümeler başarı testi

6. sınıf öğrencileri için uygulamadan önce ve sonra kullanılmıştır. Kümeler konusu ile ilgili öğrenci başarısını ölçmek amacıyla kullanılan test, uygulama yapıldıktan üç ay sonra öğrenmenin kalıcılığını ölçmek için tekrar kullanılmıştır. Kümeler konusu ile ilgili öğrenci başarısını ölçmek amacıyla Erşen (2014) tarafından geliştirilen Kümeler Başarı Testi kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan kümeler başarı testinin geliştirilme aşamaları aşağıda açıklanmıştır (Erşen, 2014, s: 40-42):

1. Önceki yıllarda Millî Eğitim Bakanlığı’nın Bursluluk Sınavı, Seviye Belirleme Sınavı ve Ortaöğretim Kurumları Sınavı için hazırlamış olduğu sorulardan seçilerek

Kümeler Başarı Testi oluşturulmuştur. Test ilk oluşturulduğunda 25 soru içermektedir. 2013-2014 eğitim öğretim yılında yapılan pilot uygulama sonucunda test 20 soruya düşürülerek son halini almıştır.

2. Belirtke tablosu oluşturularak kapsam geçerliliği belirlenmiş, testin kapsam geçerliliğine sahip olmadığını belirlemek amacıyla üçer tane yardımcı doçent, araştırma görevlisi ve branş öğretmeni ile görüşme sağlanmıştır. Testin görüşler doğrultusunda kapsam geçerliliğine sahip olduğu görülmüştür. Tablo 2’de belirtke tablosuna yer verilmiştir.

Tablo 2.

Kümeler Başarı Testi Belirtke Tablosu

Konular	Kazanımlar	Soru Numarası
Kümeler	Bir kümeyi modelleriyle belirterek farklı gösterim biçimlerinde ifade eder.	1, 2, 3
Kümeler	Fark, kesişim ve birleşim kümelerini belirler ve ilgili problemler çözer.	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20
Kümeler	Bir kümeye ait alt kümeleri belirler.	6, 17, 18

Tablo 2 incelendiğinde 3 sorunun “Bir kümeyi modelleriyle belirterek farklı gösterim biçimlerinde ifade eder.” kazanımına, 14 sorunun “Birleşim, fark ve kesişim kümelerini belirler ve ilgili problemler çözer.” kazanımına ve 3 sorunun “Bir kümeye ait alt kümelerini belirler.” kazanımına ait olduğu görülmektedir. Kümeler konusu ile ilgili kazanım sayısının üç olmasına rağmen kazandırılması amaçlanan davranışlar üçten fazladır. Bu sebeple konuya ait her kazanımdan soru sayısı en az iki olacak biçimde başarı testi oluşturulmuştur.

3. Elâzığ ilinin merkeze bağlı iki ortaokulunda pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya 2013-2014 eğitim öğretim yılında öğrenimini gören 158 tane 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Uygulama sonrasında madde analizleri yapılmıştır. Her bir soru için madde-toplam korelasyonu incelenmiştir. Korelasyon değeri .30 ve üzeri maddelerin iyi derecede ayırt edici olduğu, .20 ve .30 aralığındaki maddelerin zorunlu durumlarda teste dahil edileceği ya da maddenin düzeltme yapılması gerektiği ve .20 değerinden düşük olan maddelerin teste dahil edilmemesi gerektiği belirtilmiştir (Erşen, 2014). Alt %27 ve üst %27 gruplarının arasında bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Test maddelerinin madde-toplam korelasyon değerleri ve t-testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Kümeler Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	T-testi	Madde Ayırt
	Alt %27- üst %27	Edicilik İndeksi
S2	18.719	.548
S4	19.935	.358
S5	19.512	.361
S6	19.331	.405
S8	19.384	.397
S9	19.741	.304
S10	18.635	.570
S12	18.532	.610
S14	19.322	.422

S15	19.191	.439
S16	19.370	.394
S17	19.048	.470
S18	19.364	.398
S19	19.402	.397
S20	19.983	.347
S21	19.886	.370
S22	20.185	.380
S23	19.417	.387
S24	20.134	.345
S25	19.791	.310

4. 1, 3, 7, 11, 13 numaralı sorular madde analizi sonuçları incelendiğinde madde ayırt edicilik indekslerinin .20'den düşük olması sebebiyle testten çıkarılmıştır. Çıkarılan sorular sonrasında kalan yirmi sorunun madde ayırt edicilik indekslerinin .30'dan yüksek olduğu görülmüş ve teste dahil edilmiştir. Güvenirlilik analiz sonuçlarına göre Kuder Richardson-20 (KR-20) değeri .820 olduğu görülmüştür. Son durumda Kümeler Başarı Testi 20 soru şeklinde son halini almıştır.

3.4. Veri toplama süreci

Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinden sonra her iki gruba da aynı gün Kümeler Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği ön test uygulaması yapılmıştır. Ön teste elde edilen verilerin analizinden sonra akademik başarı bakımından kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}$ =21,35) ve deney grubunun ortalaması ($\bar{x}$ =21,54) olarak hesaplanmıştır.

Matematiğe yönelik tutum bakımından kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=75,27$) ve deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=75,31$) olarak hesaplanmıştır. Akademik başarı ve tutum bakımından deney ve kontrol gruplarının denk durumda olduğu görülmüştür.

Uygulama öncesinde deney grubunda bulunan öğrencilere aktif öğrenme teknikleri ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Kümeler konusuna programda ayrılan süre iki haftadır (10 saat). Ders kazanımları incelendiğinde programda ayrılan süre yeterli görülmeyip grup özelliği, öğretmenin özelliği ve derste kullanılan yöntem tekniğe göre değerlendirme yapılabileceğinden ders saatinde değişiklik yapılarak uygulama üç hafta (15 saat) olacak şekilde planlanmıştır. Haftada beş ders saati olmak üzere deney grubuna toplamda üç hafta (15 ders saati) ders anlatılmıştır. Ders süresi 40 dakikadır. Deney grubunda aktif öğrenme tekniklerine uygun ders planı hazırlanmış, konunun özellikleriyle kazanımlar, uygulama yapılacak öğrenci özellikleri, okulun fiziki şartları, matematik ders kitabında bulunan etkinlikler dikkate alınarak planlama yapılmıştır.

Deney grubunda aktif öğrenme tekniklerinden yapboz, kart gösterme, kart eşleştirme, tombala, proje tasarımı ve akran öğretimi teknikleri kullanılarak ders işleniş yapılmıştır. Deney grubu için plana uygun bir şekilde kazanımlar takip edilmiş, derste kullanılacak materyaller araştırmacı tarafından temin edilmiş, öğrencilerin her derse hazırlıklı gelmeleri sağlanmış ve etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Ders planındaki her bölümden sonra günlük yaşama uygun örnekler yapılmış ve çalışma yaprakları uygulanmıştır. Çalışma yapraklarının kontrolü yapıp gerekli dönüt verilmiş ve düzeltmeler yapılmıştır. 3 haftalık (15 ders saati) uygulamadan sonra deney grubuna Kümeler Başarı Testi ile Matematik Tutum Ölçeği son test uygulaması yapılmıştır.

Kontrol grubunda mevcut öğretim programında yer alan ve belirtilen yaklaşıma göre ders işleniş yapılmıştır. Kontrol grubu için de uygulama üç haftalık süreyi (15 saat) kapsamaktadır. Her ders saati 40 dakika olmak üzere haftada beş ders saati olmak üzere üç hafta ders anlatılmıştır. Ders işlenişinde daha çok soru cevap ve düz anlatım tekniği kullanılmış olup plana uygun kazanımlar takip edilmiştir. Ders planında yer alan bölümlere uygun olarak konu anlatımı yapılmış, çalışma yaprakları uygulanmış, ders kitabındaki etkinlik ve alıştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonunda gerekli dönüt ve düzeltmeler yapılmıştır. 3 haftalık (15 ders saati) uygulamadan sonra deney grubuna Kümeler Başarı Testi ile Matematik Tutum Ölçeği son test uygulaması yapılmıştır. Son test uygulaması kontrol ve deney grupları için aynı gün yapılmıştır. Uygulama bitiminden üç ay sonra deney ve kontrol gruplarına Kümeler Başarı Testi tekrar uygulanmıştır. Bu uygulama ile

edinilen veriler ışığında aktif öğrenme tekniklerinin öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılık düzeyine etkisi incelenmiştir.

Deney grubunda ders işlenişinde kullanılan aktif öğrenme tekniklerine aşağıda yer verilmiştir.

3.4.1. Akran öğretimi

Akran öğretimi, bireyin karşılaştığı problem karşısında çözüm yolu üretmesinde, karar verilmesinde, bir problemi çözüme ulaştırmasında ve analitik düşünme becerisine olumlu yönde etki eden bir tekniktir (Ayvaci ve Bebek, 2022). Akran öğretimi tekniği öğrencilerin dersin işlenişinde aktif rol oynadığı, derse gelmeden ön hazırlık yapmaları gerektiği ve öğrenmenin sorumluluğunu üstlendiği bir tekniktir. Bu teknikte öğretmen ders planındaki kazanımları ders kitaplarında bulunan bilgilere göre ayrıntısına girmeden direkt olarak öğrencilere aktarır. Öğretmen bilgi aktarımını kısa sunumlar halinde aktarır. Sunumların içeriğinde ayrıntı bilgi yerine temel kavram ve olgular yer alır. Öğrenciler küçük veya büyük gruplar halinde eşleşerek aktarılan kavram ve olgular üzerine tartışır (Gök, 2018).

Akran öğretimi tekniğinin kullanıldığı kazanım “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıdır. Araştırmacı tarafından konuyla ilgili temel bilgiler verildikten sonra öğrenciler görevlendirilmiştir. Dörderli küçük gruplara ayrılarak verilen çalışma kâğıtları üzerinden konuyu birbirlerine anlatmış ve sorulara çözüm üretmişlerdir. Bu süreçte öğrenciler öğrenme sorumluluğunu üstlenmiş ve birbirlerinin öğrenmelerini gözlemlemiş ve iletişim becerilerini kuvvetlendirmişlerdir.

3.4.2. Yapboz tekniği

Çocukların sistemli biçimde oyun oynayarak öğrenmelerini sağlayan eğitim materyalleri, çocukların duygusal, bilişsel, sosyal ve motor becerilerinin desteklenmesine ve gelişmesine katkı sağlar. Eğitim ortamını görsel yönden destekleme, çekici hale getirme, çocukların katılımını artırma ve merak uyandırma yönünden eğitim materyalleri önemlidir. Eğitim materyali olarak kullanılan yapbozlar, çeşitli yaş gruplarında kullanılır ve oynayarak öğrenmeyi destekler. Aynı zamanda hatırlama, parça ve bütün ilişkisi kurma, çözümleme,

algılama ve analiz yapma gibi zihinsel becerilere olumlu yönde etki eder (Aral, Gürsoy ve Can Yaşar, 2012).

Yapboz tekniğinin kullanıldığı kazanım “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıdır. Sınıf araştırmacı tarafından dört gruba ayrılmıştır. Her gruba üzerinde farklı bir resim olan yapbozlar verilmiştir. Yapbozları oluşturan her parçaya konu ile ilgili sorular, parçaların yerleşeceği alt kartondaki yerlere de soruların cevapları yazılmıştır. Her grubun yapboz parçaları kendi içinde karıştırılmış ve soruların yazıldığı yüz yukarıda olacak şekilde çevrilmiştir. Öğrenciler parçalar üzerindeki soruları çözmüş cevapların yazılı olduğu yeri tespit ederek parçayı doğru yerine yerleştirmiştir. Yapbozu ilk tamamlayan grup oyunu kazanmıştır. Bu süreçte öğrenciler aktif katılım sağlamış ve öğrenme ortamı eğlenceli hale gelmiştir.

3.4.3. Tombala tekniği

Öğrenilen yeni bilgilerin rahat bir ortamda tekrar edilmesine ve pekiştirilmesine olanak sağlayan eğitsel oyunlar, uygun ortam sağlanıp gereklilikleri yerine getirildiğinde anlamlı öğrenmeler sağlar (İşbulan, 2010). Sınıf içerisinde yapılacak uygulamalar eğitsel oyunlar ile uygulanırsa öğrenmenin kalıcılığı artar (Çavuş ve diğerleri, 2011).

Tombala tekniğinin kullanıldığı kazanım “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıdır. Kümeler konusu ile ilgili yirmi soru hazırlanmış ve cevapları tombala kâğıtlarının üzerlerine yazılmıştır. Sorular küçük kâğıtlara yazılmış ve bir torbaya atılmıştır. Her öğrenciye bir tombala kâğıdı verilmiş, torbadan çekilen her soru tahtaya yazılarak öğrencilerin daha net görmeleri sağlanmıştır. Soruyu çözüp cevapları bulmaları için gereken süre verilmiştir. Kâğıdın üzerindeki cevabı bulan öğrenciler, cevabı ufak kâğıt kâğıtlarla kapatmışlardır. Oyuna bu şekilde devam edilmiş, tombala kartonundaki cevapların tamamını ilk kapatan oyunu kazanmıştır. Bu süreçte öğrenciler eğlenerek ve daha dikkatli bir şekilde derse katılım göstermişlerdir. Öğrencilerin içinde bulundukları gelişim dönemleri göz önüne alındığında ders işlenişinde kullanılan oyun ve görseller etkili öğrenmeyi sağlama noktasında önem arz etmektedir (Çavuş ve diğerleri, 2011).

3.4.4. Kart gösterme tekniği

Öğrenilen bilgileri gözden geçirme, değerlendirme ve karar verme becerilerini geliştirmeye olanak sağlayan bu teknik öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla ortaya koymalarını ve konunun tekrar edilmesini sağlar (Duran, 2019). Kart gösterme tekniğinin kullanıldığı kazanım “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıdır.

Bu teknikte her öğrenciye kırmızı, sarı ve yeşil kartlar dağıtılmıştır. Yeşil kart “katılıyorum”, sarı kart “kararsızım” ve kırmızı kart “katılmıyorum” düşüncesini ifade etmektedir. Kümeler konusu ile ilgili bilgiler öğretmen tarafından söylenmiş, öğrencilerden bu düşünceye katılanlar yeşil, katılmayanlar kırmızı ve kararsız olanlar sarı kartı kaldırmıştır. Konu ile ilgili genel tekrar yapmak amacıyla sorular sorulmuş ve öğrencilerden düşüncelerini belirtecek renkteki kartı havaya kaldırmaları sağlanmıştır. Sonrasında öğrencilere kartı seçme sebepleri sorulmuştur. Bu teknik sınıf içerisinde etkili bir biçimde uygulanmıştır. Bu süreçte konu ile ilgili genel tekrar yapılmış, öğrencilerin öğrenmelerini gözden geçirme imkânı sağlanmış ve rahat bir eğitim ortamı oluşturulmuştur.

3.4.5. Kart Eşleştirme Tekniği

Bu teknik, öğrencilerin öğrendiklerini gözden geçirmelerine ve öğrenilenlerin daha kalıcı hale gelmesine olanak sağlar (Talaz, 2013). Kart eşleştirme tekniğinin kullanıldığı kazanım “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıdır.

Öğrencilerin yarısı kadar (13 adet) soru ve cevap kâğıdı eşleri hazırlanmıştır. Soru kâğıtlarında kümeler konusu ile ilgili kazanımları içeren toplam 13 soru, cevap kâğıtlarında ise sorular ile eşleştirilecek cevapları yer almaktadır. Soru ve cevap kâğıtları her öğrenciye bir adet olmak üzere dağıtılmış ve öğrencilere ellerindeki kâğıtların eşlerini bulacak yeterli süre verilmiştir. Soru kâğıtları numaralandırılmıştır. Eşlerini bulanlar neden kartların eş olduğu ile ilgili gerekçe hazırlamışlardır. Rastgele bir numara söylenmiştir. Numaraya ait soru ve cevap kartına sahip olan öğrenciler gerekçelerini sınıfa sunmuşlardır.

3.4.6. Proje tasarımı tekniği

Proje tasarımı, öğrencilerin konu ile ilgili problem durumunu çözme, önceki öğrenmelerini yapılandırma, kendileriyle çalışma ve öğrenmelerini anlamlandırarak sonuçta ortaya kendi ürünlerini çıkarma sürecidir. Bu teknik sınıf içi etkileşimine olanak sağlar ve tasarıya dayalıdır. Öğrencilerin bireysel veya grup olarak çalışmasına olanak sağlayan bu teknikte öğrenci zihnen aktif bir rol oynar (Saracaloğlu ve diğerleri, 2006). Proje tasarımı tekniğinin kullanıldığı kazanım “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıdır.

Projeye, “Kümeler konusunda yer alan kesişim ve birleşim sembollerinin birbirlerine karıştırılmasından dolayı bu karışıklığı giderebilecek bir materyal var mıdır?” Sorusuna cevap aranarak başlanmıştır. Sınıf içinde fikir alışverişi yapılarak bu semboller günlük hayattaki durumlarla eşleştirilmiştir. Sınıf bir grup çalışması yaparak öğretmenin rehberliğinde süreci planlamış ve kümeler konusunda yer alan kesişim ve birleşim sembollerini günlük hayatla ilişkilendirerek somutlaştırmışlardır. Buna göre kesişim sembolünü ağzı ters dönmüş, birleşim sembolünü ise ağzı açıkta kalmış bir kova temsil etmektedir. Öğrenciler ellerindeki geri dönüşüm için bulunan kağıtları top yaparak kovalara attıklarında, birleşim sembolünü temsil eden kovanın dolduğunu yani kağıtların kovanın içinde birleştiğini göstererek sembolü somutlaştırmışlardır. Kesişim ve birleşim sembollerini ayırt etmişlerdir. Öğrenciler projenin amacını anlatan küçük bir sunumla proje tanıtımını tamamlamışlardır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın amacına uygun belirlenen veriler ışığında, gruplar içerisinde ve gruplar arası karşılaştırmaların yapılmasında istatistiksel teknikler kullanılmıştır. Belirlenen verilerin özel istatistik programı kullanılarak bilgisayar ortamında çözümlemesi yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik bilgilerinin yüzdelik dağılımları belirlenirken frekans analizi kullanılmıştır.

Ölçekten elde edilen verileri analiz etmek için önce normallik testi yapılmıştır. Matematik tutum ölçeği normallik testi için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Matematik tutum ölçeği ön test Skewness değeri -0.370 ile 0.330 arasında Kurtosis değeri ise -0.292 ile 0.650 arasında olduğu gözlenmiştir. Matematik tutum ölçeği son test Skewness değeri 0.245 ile 0.330 arasında Kurtosis değeri ise -0.486 ile 0.650 arasında olduğu gözlenmiştir. Kurtosis

ve Skewness değerleri -1.5 ile +1.5 arasında olduğunda normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013).

Grup sayısı 50'den küçükse Shapiro-Wilks, 50'den büyükse Kolmogorov-Smirnov testlerinden uygun olan seçilerek normal dağılım gösterip göstermediği incelenir (Büyüköztürk, 2017). Kümeler başarı testi normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Bu testte p anlamlılık değerinin 0,05'ten büyük olması durumu normal dağılım olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.

Kümeler Başarı Ön Test-Son Test Ve Kalıcılık Puanları Üzerinde Uygulanan Normalliktesti Sonuçları

K-Smirnov(a)			
	Test istatistiği	Sd	P
Başarı ön test	,145	52	,008
Başarı son test	,160	52	,002
Kalıcılık testi	,123	52	,049

Kümeler başarı testi normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış sonuçlar tablo 4'te gösterilmiştir. Kümeler başarı testinden elde edilen verilere göre grubun normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Normal dağılım gösteren veriler için t-testi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen veriler ışığında araştırmanın alt problemlerine ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci alt probleme ait bulgular

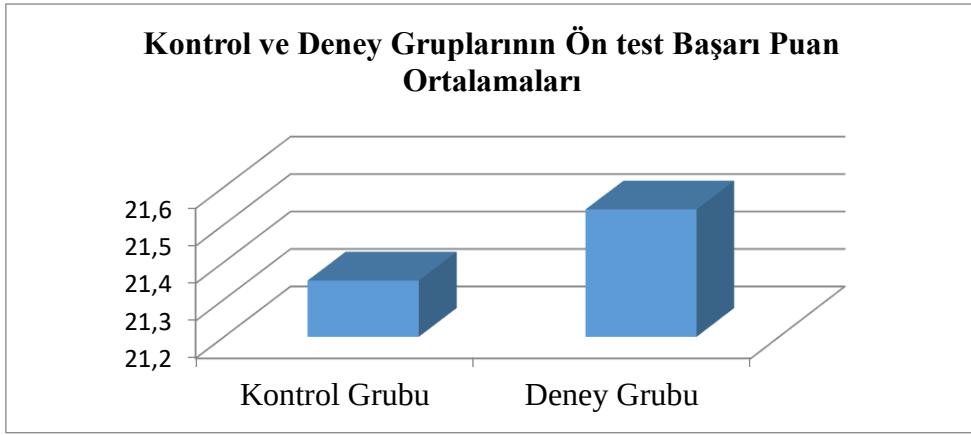
Araştırmanın alt problemlerinden birincisi “Kontrol grubunun ön test başarı puanıyla deney grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 5’te yer verilmiştir.

Tablo 5.

Kontrol ve Deney Gruplarının Ön test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	Ön test	26	21,35	7,29			
Deney	Ön test	26	21,54	8,92	50	-0,85	,932

Deney grubu ve kontrol grubunun ön test başarı puan ortalamaları Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 5’e göre deney grubunun ($\bar{x}$ =21,35) ve kontrol grubunun ($\bar{x}$ =21,54) ortalamalarının yakın olduğu görülmektedir. Aktif öğrenme tekniklerinin uygulanacağı deney grubu ile mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerin kullanılacağı kontrol grubunun başarı ortalamaları yakın değerlerde olacak şekilde oluşturulmuştur. Grupların ön test ortalamaları arasındaki farkın anlamlılık düzeyinin belirlenmesi için t-test yapılmış ve gruplar arasındaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($t(50) = -0,85$; $p > 0,05$). Grafik 1’de kontrol ve deney gruplarının ön test başarı puan ortalamalarına yer verilmiştir.



Grafik 1. Kontrol ve Deney Grubunun Ön test Başarı Puan Ortalamaları

Grafik 1’de kontrol deney gruplarının ön test başarı puan ortalamalarının yakın değerde olduğu görülmüştür.

4.2. İkinci alt probleme ait bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden ikincisi “Kontrol grubunun ön test başarı puanıyla son test başarı puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 6’da yer verilmiştir.

Tablo 6.

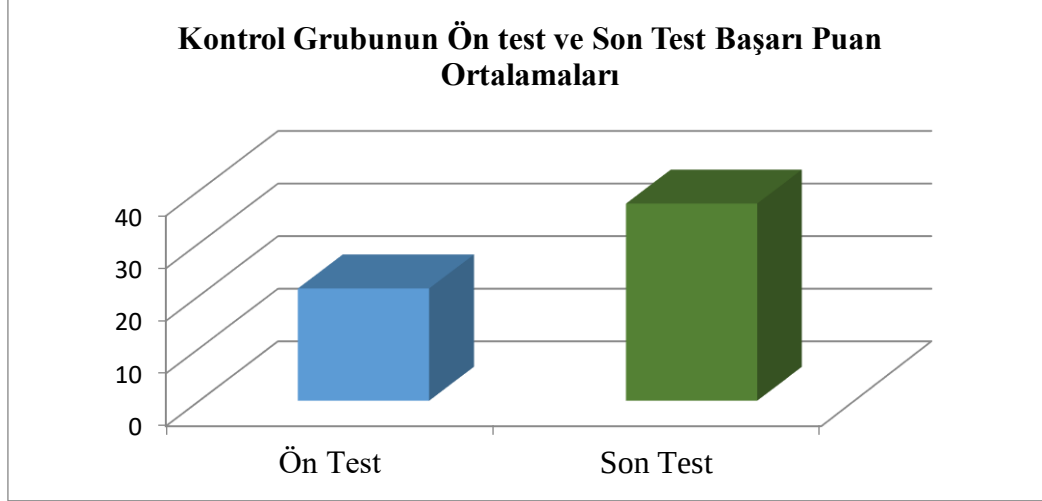
Kontrol Grubunun Ön test ve Son test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	Ön test	26	21,35	7,29			
Kontrol	Son test	26	37,50	8,63	25	-6,849	.000*

*p<0,05

Mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerin uygulandığı kontrol grubunun ön test ve son test değerleri Tablo 6’da verilmiştir. Tabloya göre kontrol grubuna ait ön test aritmetik ortalama değeri $\bar{x}$ =21,35 ve son test aritmetik ortalama değeri $\bar{x}$ =37,50 olarak görülmüştür. Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanlarına bakıldığında puanlar

arasında 16,15'lik artış olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir ($t(25) = -6,849$ $p < 0,05$). Grafik 2'de kontrol grubuna ait ön test ve son test değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 2. Kontrol Grubunun Ön test-Son test Başarı Puanları

Sonuçta mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemleri, kontrol grubu öğrencilerinin başarısında bir başarı artışı göstermiştir.

4.3. Üçüncü alt probleme ait bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden üçüncüsü “Deney grubunun ön test başarı puanıyla son test başarı puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın üçüncü alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 7’de yer verilmiştir.

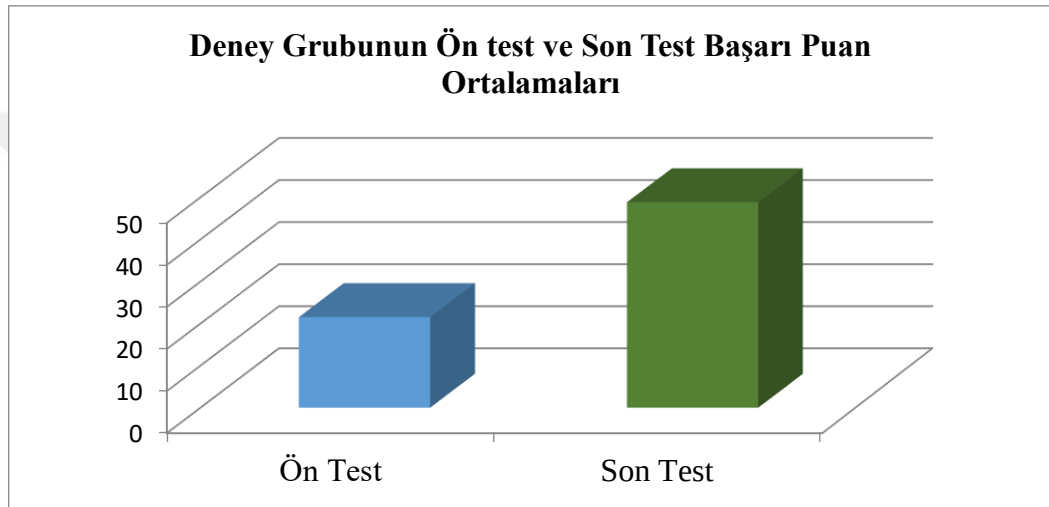
Tablo 7.

Deney Grubunun Ön test ve Son test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Deney	Ön test	26	21,54	8,92			
Deney	Son test	26	48,85	16,45	25	-9,055	.000*

*p<0,05

Aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı deney grubunda ön test ve son test değerleri Tablo 7’de verilmiştir. Tabloya göre deney grubunun ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=21,54$ ve son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=48,85$ olarak görülmüştür. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanlarının arasında 27,31’lik artış olduğu görülmektedir. Ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($t(25)= -9,055$; $p<0,05$). Grafik 3’te deney grubunun ön test ve son test değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 3. Deney Grubunun Ön test-Son test Başarı Puanları

Sonuç olarak aktif öğrenme tekniklerinin uygulandığı deney grubundaki öğrenci başarısında bir başarı artışı gözlenmiştir.

4.4. Dördüncü alt probleme ait bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden dördüncüsü “Kontrol grubu son test başarı puanıyla deney grubu son test başarı puanı arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın dördüncü alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 8’de yer verilmiştir.

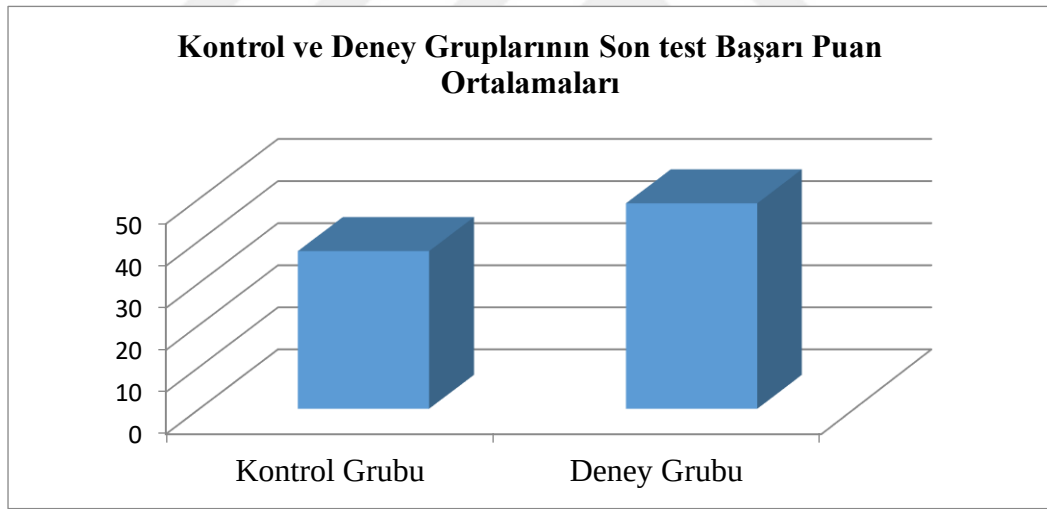
Tablo 8.

Kontrol ve Deney Grubunun Son test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	Son Test	26	37,50	8,63			
Deney	Son test	26	48,85	1,45	37,795	-3,114	.004*

*p<0,05

Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarına ait değerler Tablo 8’de verilmiştir. Tablo 8’e göre yapılan son test başarı puanlarının aritmetik ortalamasının deney grubunda ($\bar{x}=48,85$) kontrol grubuna ($\bar{x}=37,50$) göre daha fazla olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarında son test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($t(37,795)=-3,114$; $p<0,05$). Grafik 4’te deney ve kontrol gruplarının son test değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 4. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Başarı Puanları

Sonuç olarak aktif öğrenme tekniklerinin uygulandığı deney grubundaki öğrenci başarısı ile mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrenci başarısı arasında fark olduğu gözlenmiştir.

4.5. Beşinci alt probleme ait bulgular

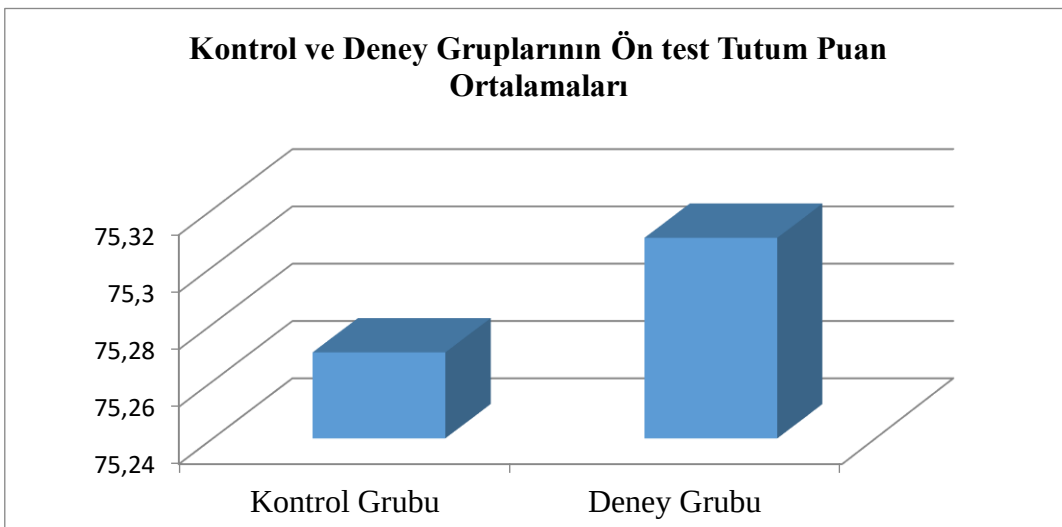
Araştırmanın alt problemlerinden beşincisi “Deney grubunun ön test toplam tutum puanıyla kontrol grubunun ön test toplam tutum puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın beşinci alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9.

Kontrol ve Deney Grubunun Ön test Tutum Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	Ön Test	26	75,27	12,84			
Deney	Ön test	26	75,31	13,95	50	-0,01	.992

Deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanlarına ait değerler Tablo 9’da verilmiştir. Matematik tutum ölçeğinden alınan puanlardan 22-39 aralığı kesinlikle katılmıyorum, 40-57 aralığı katılmıyorum, 58-75 aralığı karasızımı, 76-93 aralığı katılıyorum ve 94-110 aralığı tamamen katılıyorumu temsil etmektedir. Kontrol grubunun ön test tutum puan ortalaması ($\bar{x}=75,27$) deney grubunun ön test tutum puan ortalaması ($\bar{x}=75,31$) şeklindedir. Grupların ön test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($t(50)=-0,01$; $p>0,05$). Grafik 5’te kontrol ve deney gruplarının ön test tutum değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 5. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Tutum Puanları

Sonuç olarak aktif öğrenme tekniklerinin uygulandığı deney grubundaki öğrenci tutumu ile mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrenci tutumu arasında fark olmadığı gözlenmiştir.

4.6. Altıncı alt probleme ait bulgular

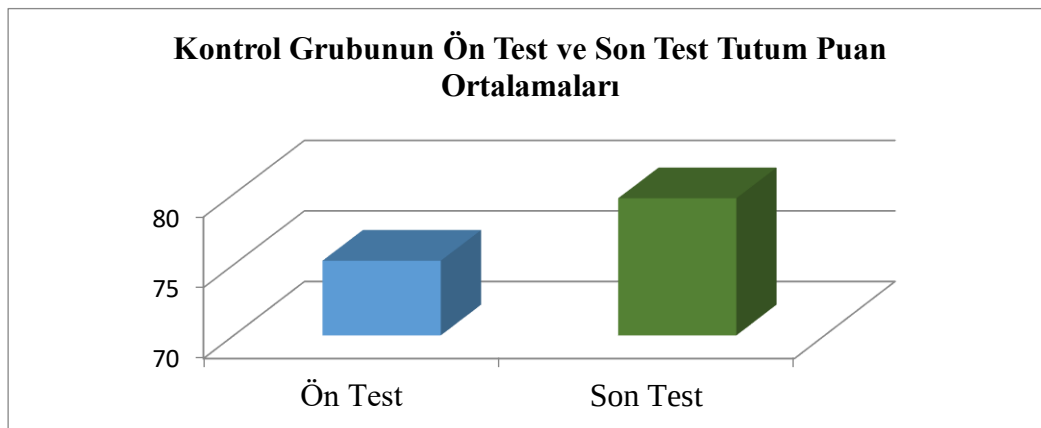
Araştırmanın alt problemlerinden altıncısı “Kontrol grubunun ön test toplam tutum puanıyla son test toplam tutum puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın altıncı alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 10’da yer verilmiştir.

Tablo 10.

Kontrol Grubunun Ön test ve Son test Tutum Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	Ön Test	26	75,27	12,84			
Kontrol	Son test	26	79,70	11,63	25	-1,989	.058

Kontrol grubunun ön test ve son test tutum puanları ortalamaları Tablo 10’da verilmiştir. Kontrol grubunun ön test tutum puan ortalaması ($\bar{x}=75,27$) ve son test tutum puan ortalaması ($\bar{x}=79,70$) şeklindedir. Ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($t(25)= -1,989$; $p>0,05$). Grafik 6’da kontrol grubunu ön test ve son tutum değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 6. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Tutum Puanları

Sonuç olarak mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında fark olmadığı gözlenmiştir.

4.7. Yedinci alt probleme ait bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden yedincisi “Deney grubunun ön test toplam tutum puanıyla son test toplam tutum puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın yedinci alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 11’de yer verilmiştir.

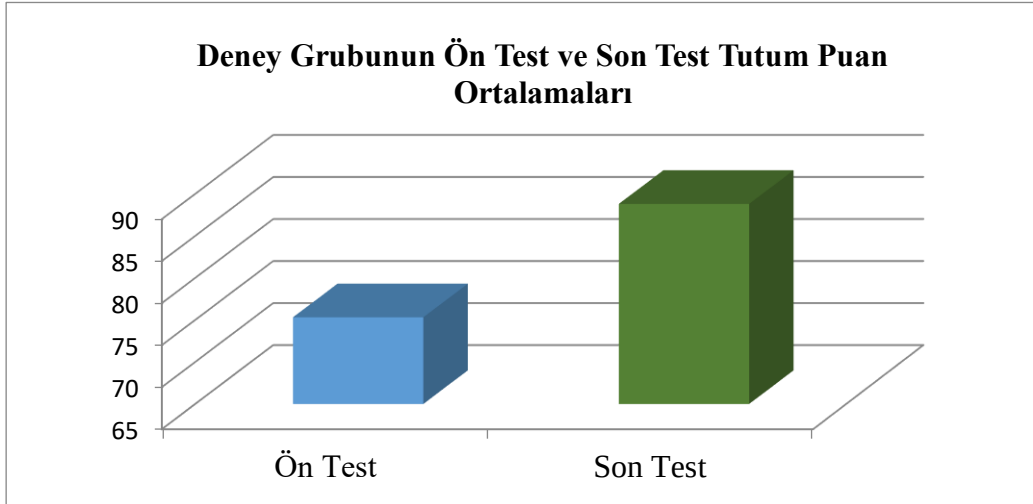
Tablo 11.

Deney Grubunun Ön test ve Son test Tutum Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	T	p
Deney	Ön Test	26	75,31	13,95			
Deney	Son test	26	88,80	12,26	25	-8,036	.000*

*p<0,05

Deney grubunun ön test ve son test tutum puanları ortalamaları Tablo 11’de verilmiştir. Deney grubunun ön test tutum puan ortalaması ($\bar{x}$ =75,31) ve son test tutum puan ortalaması ($\bar{x}$ =88,80) şeklindedir. Ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($t(25) = -8,036$; $p < 0,05$). Grafik 7’de deney grubunun ön test ve son test tutum değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 7. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Tutum Puanları

Sonuç olarak aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında fark olduğu gözlenmiştir.

4.8. Sekizinci alt probleme ait bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden sekizincisi “Kontrol grubu son test toplam tutum puanıyla deney grubu son test toplam tutum puanı arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın sekizinci alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 12’de yer verilmiştir.

Tablo 12.

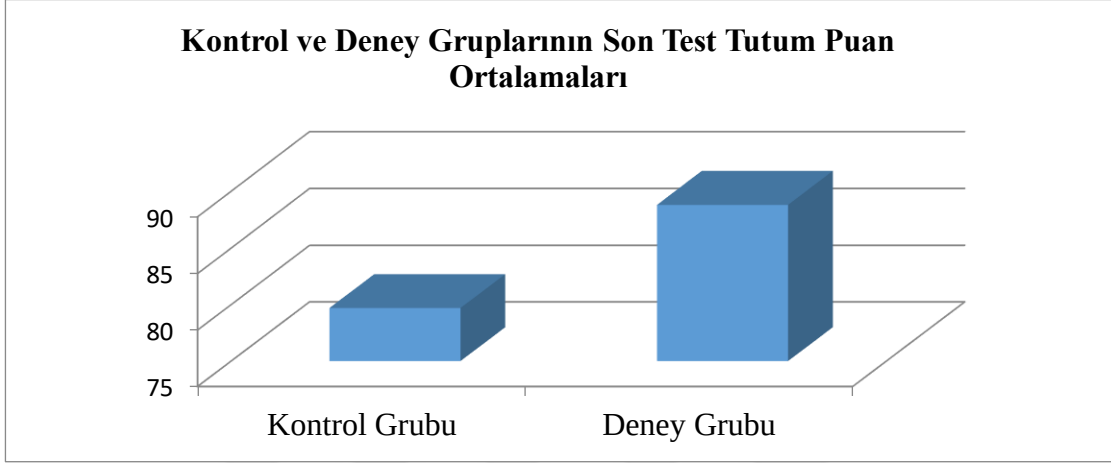
Kontrol ve Deney Grubunun Son test Tutum Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	Son Test	26	79,70	11,63			
Deney	Son test	26	88,80	12,26	50	-2,75	.008*

*p<0,05

Kontrol ve deney gruplarının son test tutum puanları ortalamaları Tablo 12’de verilmiştir. Mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubunda tutum

son test ortalaması ($\bar{x}=79,70$) aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı deney grubunda tutum son test ortalaması ($\bar{x}=88,80$) şeklindedir. Son test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($t(50)=-2,75$; $p<0,05$). Grafik 8’de deney ve kontrol gruplarının son test tutum değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 8. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Tutum Puanları

Sonuç olarak aktif öğrenme tekniklerinin uygulandığı deney grubundaki öğrenci tutumu ile mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrenci tutumu arasında fark olduğu gözlemlenmiştir.

4.9. Dokuzuncu alt probleme ait bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden dokuzuncusu “Kontrol grubu kalıcılık puanıyla deney grubu kalıcılık puanı arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Araştırmanın dokuzuncu alt problemine ait elde edilen bulgulara Tablo 13’te yer verilmiştir.

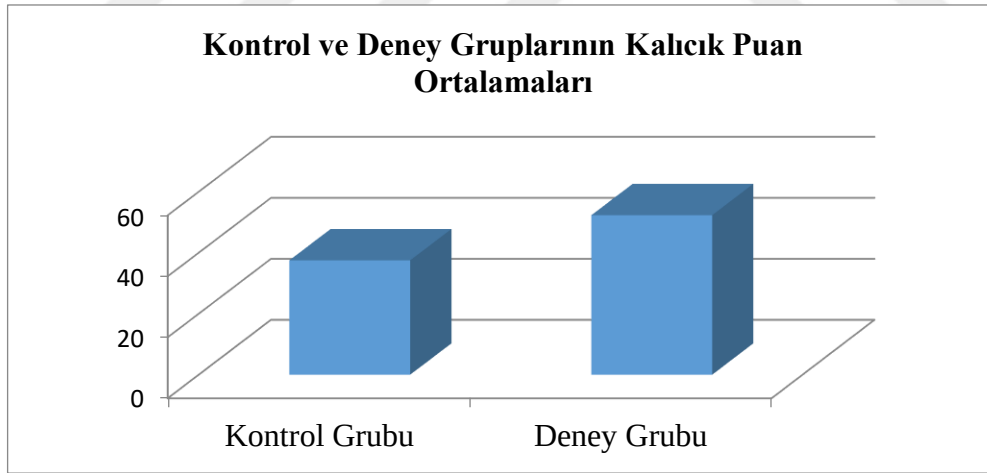
Tablo 13.

Kontrol ve Deney Grubunun Kalıcılık Puanlarının Farklılığı İçin t-testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	Kalıcılık	26	37,50	15,12			
Deney	Kalıcılık	26	52,31	19,25	50	-3,085	.003*

*p<0,05

Kontrol ve deney gruplarının kalıcılık puan ortalamaları Tablo 13'te verilmiştir. Mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunda kalıcılık puan ortalaması ($\bar{x}$ =37,50) aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı deney grubunda kalıcılık puan ortalaması ($\bar{x}$ =52,31) şeklindedir. Kalıcılık puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik t-test yapılmış ve aradaki farkın anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($t(50)=-3,085$; $p<0,05$). Grafik 9'da deney ve kontrol gruplarının kalıcılık değerlerine yer verilmiştir.



Grafik 9. Kontrol ve Deney Gruplarının Kalıcılık Puanları

Sonuç olarak aktif öğrenme tekniklerinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanları ile mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanları arasında fark olduğu gözlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Ortaokul 6. sınıf matematik dersinde kümeler konusunun aktif öğrenme tekniklerinin uygulanarak öğretiminin öğrencinin başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kalıcılık düzeyine etkisini incelemek için yapılan araştırmanın bu bölümünde araştırmanın bulgularından hareket edilerek ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

6. sınıf matematik dersi içerisinde yer alan kümeler konusunun aktif öğrenme teknikleri kullanılarak öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubu ve mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin kullanılarak öğretiminin gerçekleştirildiği kontrol grubunun başarı ön test sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Kontrol grubunun ($\bar{x}=21,54$) ve deney grubunun ($\bar{x}=21,35$) ortalamalarının denk olduğu görülmektedir. Aynı zamanda matematiğe yönelik tutum ön test sonuçlarına bakıldığında iki grup arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Kontrol grubunun ($\bar{x}=75,27$) ve deney grubunun ($\bar{x}=75,31$) ortalamalarının denk olduğu görülmektedir. Aktif öğrenme tekniklerinin uygulanacağı deney grubu ve mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin kullanılacağı kontrol grubunun denk olması problemlerin yorumlanmasında kolaylık sağlama noktasında önemlidir.

Veriler incelendiğinde kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin ve deney grubuna uygulanan aktif öğrenme tekniklerinin başarıyı artırdığı gözlemlenmiştir. Grupların başarıları karşılaştırıldığında, kontrol grubundaki artışa göre deney grubunun başarı artışının daha fazla olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki başarı farkının sebebi; soyut olan kavramları günlük yaşamla bağlantı kurarak somut hale getirmek, sınıf ortamında daha fazla duyuya hitap edecek materyaller kullanmak, öğrencilerin günlük hayatta oynadıkları oyunlara matematiği yerleştirmek ve öğrencilere daha fazla öğrenme sorumluluğu alabilecekleri ortamlar hazırlamak olabilir. Nitekim Bozkurt ve Akalın (2010) çalışmalarında matematik ve günlük yaşam arasında bağ kurmanın, soyut kavramları somutlaştıracak materyallerin kullanımının öğrencilerin

motivasyonunu artırıp ders başarılarına olumlu katkılar sunduğunu ifade etmiştir. Sonuçlar dikkate alındığında aktif öğrenme tekniklerinin sınıf içerisinde kullanılmasının ve öğrencinin sürece dahil edilip öğrenme sorumluluğunu almasının başarıyı artırmada mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlere göre daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç; Gür ve Seyhan (2006) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin ve Duran (2019) tarafından yapılan çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki, Kalaycıoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin performans başarıları üzerindeki etkisiyle paralellik göstermektedir. Benzer şekilde aktif öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkilerinin dile getirildiği çalışmalar literatürde yer almaktadır (Akşid ve Şahin, 2011; Freeman at all, 2014; Hoke ve Robbins, 2005).

6. sınıf matematik dersinde kümeler konusunun aktif öğrenme tekniklerinin kullanılarak öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubu ve mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin kullanılarak öğretiminin gerçekleştirildiği kontrol grubunun tutum ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında süreç sonunda kontrol grubunda anlamlı fark gözlenmemiştir. Deney grubunda ise anlamlı fark görülmüştür. Bu durumda, mevcut öğretim programındaki öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını etkilemediğini ancak aktif öğrenme tekniklerinin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Öğrenciler üzerinde olumlu etki bırakmasının sebebi, dersin işlenişinde öğrenciyi merkeze alması, öğrencilere öğrenme sorumluluğunu alarak yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunması, derse karşı ilgilerini artırarak dersi eğlenceli hale getirmesi, soyut olan kavramları günlük yaşamla ilişkilendirerek somutlaştırması ve bu bağlamda dersi daha anlaşılır hale getirmesi olabilir. Nitekim Türksoy ve Taşlıdere (2016) çalışmalarında aktif öğrenme yaklaşımı kullanılan grupta öğrencilerin derse katılmada daha istekli, birbirini teşvik eder yapıda olduklarını ve birbirlerine öğrenme fırsatı sunduğunu dile getirmişlerdir. Öğrencilerin ders içinde yapılan etkinliklere istekli ve sıkılmadan katılmaları öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilemiş olabilir. Bu sonuç; Aksu ve Keşan (2011) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 4. sınıf ve 5. sınıf öğrencilerinin ve Suna (2019) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin tutumları üzerindeki etkiyle paralellik göstermektedir. Benzer şekilde Yang (2018) ve Chang ve diğerleri (2022) çalışmalarında aktif öğrenmenin öğrencilerin motivasyonunu arttırarak tutumları üzerinde olumlu etki ettiklerini belirtmişlerdir.

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık test sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubunun kalıcılık puanlarının kontrol grubundaki kalıcılık puanlarından fazla olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki kalıcılık puan farkının sebebi, aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı ortamda daha fazla duyuya hitap eden etkinliklerin yer alması olabilir. Bilgilerin kalıcı olması öğrenme ortamındaki etkinliklerin tüm duyu organlarını harekete geçirmesiyle bağlantılıdır ve öğrenciler sınıf içerisinde dinlemekten daha fazlasını yapabilir (Bonwell ve Eison, 1991). Edgar Dale'in yaşantı konisi dikkate alındığında öğrenme etkinliklerinin yalnızca duyarak ve görerek yapılması, tüm duylara hitap eden etkinliklere göre daha az etkilidir (Söz, 2021). Bu doğrultuda öğrenilenlerin kalıcılığı açısından daha az duyuya hitap eden etkinlikler, aktif öğrenme teknikleriyle oluşturulmuş etkinliklere göre daha sınırlı kalmaktadır. Bu sebeple aktif öğrenmenin öğrencilerin kalıcı bilgiler elde etmeleri üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç; Apaydın ve Kandemir (2017)'in 4. sınıf öğrencileri ile, Aksu ve Keşan (2011)'in 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile Aydede ve Matyar (2005)'in ilköğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında ulaştıkları sonuçlarla paralellik göstermektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler

1. Bu araştırmada aktif öğrenme tekniklerinin öğrencilerin başarılarına, matematik dersine yönelik tutumuna ve öğrenmenin kalıcılığına olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür. Bu sebeple derslerde aktif öğrenme teknikleri daha fazla başarı, kalıcılık ve tutum yönünden etkili olacağından daha fazla tercih edilebilir.
2. Öğretmen adaylarına lisans eğitimlerinde aktif öğrenme ile ilgili daha detaylı uygulamalara yer verilebilir.
3. Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki özel ve resmi okullarda görev yapan idareciler aktif öğrenme ile ilgili bilinçlendirilerek farkındalık oluşturulabilir.
4. Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki özel ve resmi okullarda görev yapan öğretmenlere aktif öğretilerle ilgili hizmet içi eğitimler verilerek sınıf ortamında bu etkinliklerin kullanılması teşvik edilebilir.

5.2.2. Gelecek araştırmalara yönelik neriler

1. Aktif ğrenme tekniklerinin etkilerini gözlemleyebilmek için süreyi uzun tutacak şekilde daha fazla konuyu ele alarak çalışmalar yapılabilir.
2. Aktif ğrenme tekniklerinin etkilerini derinlemesine irdeleyebilmek için ğrenci vğrşlerinin de yer aldığı çalışmalar yapılabilir.
3. Aktif ğrenme tekniklerinin çeşitliliği arttırılarak hangi tekniğin daha etkili olduğuna yönelik tespitler yapılabilir.
4. Aktif ğrenme tekniklerinin etkisine öğrencinin öğrenme günlükleri üzerinden analiz edildiği vaka çalışmaları ile bakılabilir.

KAYNAKLAR

- Aksu, H. H., & Keşan, C. (2011). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarı ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 94-113. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/207023>.
- Akşit, F., & Şahin, C. (2011). Coğrafya öğretiminde aktif olarak öğrenmenin akademik başarı ve yönelime etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (4), 1-26. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/39536>.
- Aktan, O. (2019). İlkokul matematik öğretim programı dersi kazanımlarının yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-18. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/740609>.
- Ala, A. M., Safa, S., & Kanbolat, O. (2023). Matematik eğitimi lisansüstü araştırmalardan yansımalar. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 1039-1053. Erişim adresi: <https://doi.org/10.24315/tred.1108193>.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16684/173367>.
- Amineh, RJ ve Asl, HD (2015). Yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılığın gözden geçirilmesi. *Sosyal Bilimler Edebiyat ve Diller Dergisi*, 1 (1), 9-16. Erişim adresi: https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=Amineh%2C+RJ+ve+Asl%2C+HD+%282015%29.+&btnG=
- Apaydın, Z., & Kandemir, M. A. (2017). Aktif Öğrenme Yaklaşımı Doğrultusunda Jigsaw II Tekniğini Kullanmanın Akademik Başarı ve Öğrenilenlerin Kalıcılığı Üzerinde Etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 336-354. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/407303>.
- Aral, N., Gursay, F., & Yasar, M. C. (2012). An investigation of the effect of puzzle design on children's development areas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 51, 228-233. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.150>.

- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(1), 41-61. Erişim adresi: https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000150.
- Aydede, M. N., & Kesercioğlu, T. (2012). Aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 37-49. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87303>.
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/817970>.
- Aydın, Y. (1990). Matematik eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 14(75). Erişim adresi: <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5961/2083>.
- Aydın, B., & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik öğretimi önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(2), 89-95. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/313474>.
- Aytan, T. (2011). Aktif öğrenme tekniklerinin dinleme becerisi üzerindeki etkileri. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 23-43. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/273568>.
- Aytürk, N. (2022). *Hayat böyle yaşanır*. Astana Yayınları.
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, S. (2022). Akran Eğitimi Yaklaşımının Fen Bilimleri Ders Planlama Sürecine Etkisi: Öğretmenlik Uygulaması Örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (Özel Sayı), 155-181. Erişim adresi: <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1068094>.
- Baki, A. (2009). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi: Matematik felsefesi, matematik tarihi, özel öğretim yöntemleri, ölçme ve değerlendirme*. Harf Yayınları.
- Bal, P. (2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 53-68. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/50411>.
- Başbay, A. (2005). Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 95-116. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/57094>.

- Batdı, V., & Semerci, Ç. (2012). Derslerde istasyon tekniği uygulamasının yansıtıcı sorgulaması. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 1(1), 190-203. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/43555>.
- Bilgin, İ., & Gelici, Ö. (2011). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin tanıtımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 1(1), 40-70. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/adyuebd/issue/1372/16169>.
- Bonwell, C. C. ve Eison, J. A. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>.
- Bozkurt, A., & Akalın, S. Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/55618>.
- Bozkurt, O., & Aydoğdu, M. (2009). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde Dunn ve Dunn öğrenme stili modeline dayalı öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve tutumlarına etkisinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 8(3), 1-14. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90833>.
- Brame, C. (2016). Active learning. *Vanderbilt University Center for Teaching*. Erişim adresi: <https://www.oaa.osu.edu/sites/default/files/uploads/nfo/2019/Active-Learning-article.pdf>.
- Budak, Y. (2015). Öğretim ilke ve yöntemleri (1. Bs.), Pegem Akademi, Ankara.
- Büyükbayraktar Ersoy, F. N. (2015). *Aktif öğrenme uygulamalarıyla yapılan fizik öğretiminin lise öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. (Doktora Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:418244).
- Büyüköztürk, Ş. (2017). Araştırma ve veri analizi. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem akademi yayınları.

- Canakay, E. U., (2006). Müzik teorisine ilişkin tutum geliştirme. *Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi*, 26-28. Erişim adresi: <https://www.muzikegitimcileri.net/bilimsel/bildiri/pamukkale/E-Canakay.pdf>.
- Chang J-C, Wu Y-T and Ye J-N (2022). A study of graduate students' achievement motivation, active learning, and active confidence based on relevant research. *Front. Psychol.* 13:915770. doi: 10.3389/fpsyg.2022.915770.
- Cobern, WW (1993). Yapılandırmacılık. *Eğitim ve Psikolojik Danışma Dergisi*, 4 (1), 105-112. Erişim adresi: https://doi.org/10.1207/s1532768xjepc0401_8.
- Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H., & Öztuna Kaplan, A. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde oyun etkinlikleri ve günlük hayattaki oyunların derse uyarlanması. *İGEDER Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi'nde sunulmuş bildiri, İstanbul, Türkiye*.
- Çelenk, S. (2021). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Pegem akademi. 5. Baskı. Ankara.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y., & Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 155-185. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/31425>.
- Çiftci, S., Sünbül, A., & Köksal, O. (2013). Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş mevcut programa ilişkin yaklaşımlarının ve uygulamalarının değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 281-295. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/160894>.
- Danışman, Ş., & Karadağ, E. (2015). Öğrenme alanları ve kazanımlar bağlamında 2005 ve 2013 beşinci sınıf matematik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(3), 380-398. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/201378>.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 180-185. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87837>.
- Demirel, Ö. (2007). *Eğitimde program geliştirme*. Pegem yayıncılık, cilt 10.

- Duran, F. (2019). *6. sınıf matematik dersi ondalık sayılar konusunun aktif öğrenme teknikleri ile öğretiminin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:553287).
- Duru S. (2014). Yapılandırmacı ve Geleneksel Öğrenme Ortamlarının Öğretmen Adaylarının Eğitim İnançları Üzerine Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36), 15-28. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/11499/25806>.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87921>.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87910>.
- Erginer, E. (2015). Öğretim ilke ve yöntemleri uygulamalı bir çalışma (6. Bs.), Pegem Akademi, Ankara.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim online*, 5(1), 30-44. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/91060>.
- Erşen, A. N. (2014). *Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına, tutumuna, kaygısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:363093).
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ higher education brief*, 2(4), 1-5. Erişim adresi: <https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1YB2KK3wLqP3EhXyYdKtE9-4mBJzc2rc2/Active%20Learning%20Tutorial.pdf>.
- Franklin, J. (2005). Probability theory: The logic of science. *Mathematical Intelligencer*, 27(2), 83-85. Erişim adresi: <https://philpapers.org/rec/FRAPTT-2>.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.

- Garda, B., & Temizel, M. (2016). Bilgi çağında eğitim. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (12), 23-43. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3450107>.
- Genç, M. & Şahin, F. (2015). İşbirlikli öğrenmenin başarıya ve tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 375-396. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17522/nefmed.21278>.
- Gök, T., (2018). Akran öğretimi yöntemiyle öğrencilerin kavram öğrenme ve problem çözme başarısının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 18-32. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17556/erziefd.403361>.
- Güneş, F. (2014). Öğretim ilke ve yöntemleri (1. Bs.), Pegem Akademi, Ankara.
- Gürdal, A. & Arslan, M. (2011). Oyun ve Bulmaca Etkinlikleriyle Yabancılar Türkçe Kelime Öğretim Yöntemi, 1st International Conference on Foreign Language Teaching and Applied Linguistics. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/274080303_OYUN_VE_BULMACA_ETKINLIKLERIYLE_YABANCILARA_TURKCE_KELIME_OGRETIM_YONTEMI.
- Gürol, M. (2002). Eğitim teknolojisinde yeni paradigma: Oluşturmacılık. *Journal of Social Science*, 159. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/71986#page=163>.
- Gür H., & Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 17-27. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/228480>.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational psychology review*, 16, 235-266. Erişim adresi: http://idtoolbox.eseryel.com/uploads/9/0/7/5/9075695/problem-based_learning.pdf.
- Hoke, M. M., & Robbins, L. K. (2005). The impact of active learning on nursing students' clinical success. *Journal of Holistic Nursing*, 23(3), 348-355. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/0898010105277648>.

- İşbulan, D. Z. (2010). *7. sınıf Türkçe çalışma kitaplarındaki deyimlerin öğretiminde kullanılan grupların etkililiği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Kalaycıoğlu, Ş. G. (2019). *Aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerin viyola öğrencilerinin performans başarıları, motivasyon düzeyleri ve derse yönelik görüşlerine etkisi*. (Doktora Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:551719).
- Kara, Ö. T. (2011). Türkçe dersinde dramayla öykü oluşturma yönteminin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (7), 146-164. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/15252>.
- Karademir, Ç. A., & Deveci, Ö. (2021) Matematik Öğretim Programı “Matematiksel Yetkinlik” Alanının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 40(1), 23-44. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/882949>.
- Karagöz, Y., Bardakçı, S., Demir, B., Arslan, R., & Yemez, İ. (2016). İİBF öğrencilerine yönelik matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 39-55. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/528735>.
- Kılınç, K. (2015). *Aktif öğrenme tekniklerinin 4. sınıf öğrencilerinin dinlediğini anlama becerisine ve dinlemeye yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:394896).
- Koçakoğlu, M. (2010). Probleme dayalı öğrenme: Yapılandırmacılığın özü. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(188), 68-82. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/442685>.
- Korkmaz, E., & Korkmaz, C. (2017). Ebob-Ekok konusunun gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle öğretiminin başarı ve tutuma etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 504-523. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/355094>.
- Korsacılar, S., & Çalışkan, S. (2015). Yaşam temelli öğretim ve öğrenme istasyonları yönteminin 9. sınıf fizik ders başarıları ve kalıcılığa etkileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2). Erişim adresi: <https://doi.org/10.17860/efd.47476>.

- Küçüközer, H., Bostan, A., Kenar, Z., Seçer, S., & Yavuz, S. (2008). Altıncı sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarının yapılandırmacı öğrenme kuramına göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(1), 111-126. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90975>.
- Larochelle, M., Bednarz, N. ve Garrison, JW (Ed.). (1998). *Yapılandırmacılık ve eğitim*. Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- Maden, S. (2013). Temel dil becerileri eğitiminde kullanılabilecek aktif öğrenme öğretimsel iş taktikleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1(2), 20-35. Erişim adresi: <https://doi.org/10.16916/aded.16005>.
- MEB, (2018). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programları, 9-12. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Memnun, D. S. (2007). Permütasyon ve olasılık konularının aktif öğrenme ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Education Sciences*, 2(4), 398-412. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/186013>.
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). *Promoting Active Learning. Strategies for the College Classroom*. Jossey-Bass Inc., Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=ED358757>.
- Nasibov, F., & Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 339. Erişim adresi: <https://www.acarindex.com/gazi-universitesi-kastamonu-egitim-dergisi/matematik-ve-matematik-egitimi-hakkinda-665033>.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12(4), 938-948. Erişim adresi: <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Özçelik, C., & Semerci, N. (2016). Disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(2), 141-150. Erişim adresi: <https://doi.org/10.18069/firatsbed.346912>.
- Özdemir, B. G. (2017). Öğretmen adaylarının olasılık kavramlarına ilişkin alan bilgileri: Ayırık-ayırık olmayan olaylar, bağımlı-bağımsız olaylar. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 693-713. Erişim adresi: <https://doi.org/10.18506/anemon.291351>.

- Özgen, K., & Pesen, C. (2008). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 69-83. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/787163>.
- Saracaloğlu, A. S., Akamca, G. Ö., & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 241-260. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/256364>.
- Saygı, C., & Bilen, S. (2016). Aktif öğrenmenin müzik tarihi dersine ilişkin başarı, tutum ve özyeterlik üzerindeki etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (23), 723-755. Erişim adresi: <https://doi.org/10.14520/adyusbd.52273>.
- Şahin, Ç. (2005). Aktif öğretim yöntemlerinden beyin fırtınası yöntemi ve uygulaması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 441-450. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/50216>.
- Şahin, F. (2002). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 17-32. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/114844>.
- Sharma, S. (2006). How do Pasifika students reason about probability? Some findings from Fiji. *Waikato Journal of Education*, 12, 87-101. Erişim adresi: <https://wje.org.nz/index.php/WJE/article/view/301>.
- Suherman, A., Oediyani, S., Handayani, I., Uzliawati, L., Indriana, I., & Nasution, D. (2011). Active learning to improve fifth grade mathematics achievement in Banten. *Excellence in higher education*, 2(2), 103-108. Erişim adresi: <https://ehe.pitt.edu/ojs/index.php/ehe/article/view/59>.
- Söz, Ö. (2021). Pandemi sonrası dönemde açık öğrenme ve uzaktan eğitim. *pandemi sonrası dönemde açık öğrenme ve uzaktan eğitim*, Atatürk Üniversitesi Yayınları. 7. 9-29.
- Suna, Y. (2019). *Aktif öğrenme yaklaşımının 7. sınıf matematik dersi rasyonel sayılar konusunun öğretimine etkisinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık düzeyleri bağlamında incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:581360).
- Tabachnick, B. G. And Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics. Boston, Pearson.

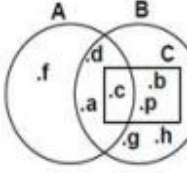
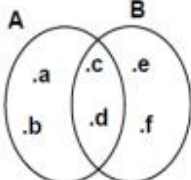
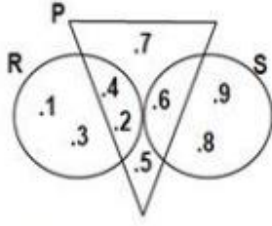
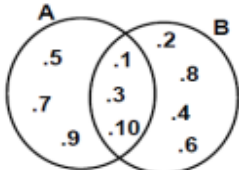
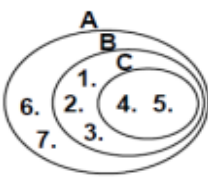
- Talaz, G. (2013). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji derslerinde aktif öğrenme etkinliklerini uygulama durumları*. (Yüksek Lisans Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:330197).
- Taş A. (2005). Öğretmen eğitiminde aktif öğrenme. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 177-184. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1496034>.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis ili örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-96. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/787133>.
- Taşoğlu, A. K., & Bakaç, M. (2023). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(238), 855-884. Erişim adresi: <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1086365>.
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri/Learning difficulties in mathematics education. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/183194>.
- Tavşancıl, E., & Keser, H. (2001). İnternete yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 34(1), 45-60. Erişim adresi: https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000043.
- Tay, B., & Tay, B. A. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-84. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/256378>.
- Tuncer, M., & Temur, M. (2021). Konuşma halkası öğrenme tekniğinin yabancı dil öğretiminde akademik başarıya etkisi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 8(67), 774-782. Erişim adresi: <https://jshsr.org/index.php/pub/article/view/285/275>.
- Turanlı, N., Karakaş, N. T., & Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 254-262. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87552>.

- Tutak, T., Gün, Z., Emül, N. (2010). Matematik eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanlışlığıyla ilgili yapılan çalışmaların bir değerlendirilmesi. *Journal Of New World Sciences Academy*, 5 (3), 940-953. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/185794>.
- Türkoğlu, İ., & Uzunkoca, F. (2017). İlköğretim 7. Sınıflarda ekosistem konusunun öğretiminde geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 4(2), 78-102. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/403122>.
- Türksoy, E., & Taşlıdere, E. (2016). Aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 57-77. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1489151>.
- Ünal, S. (1999). Aktif Öğrenme, Öğrenmeyi Öğrenmek ve Probleme Dayalı Öğrenme. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(11), 373-378. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1978>.
- Ünder, H. (2010). Yapılandırmacılığın epistemolojik savlarının Türkiye’de ilköğretim fen ve teknoloji dersi programlarında görünüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 35(158). Erişim adresi: <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/519>.
- Üstüner, M. (2006). Öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 45(45), 109-127. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/108352>.
- Yamaç, A. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri ile matematiğe yönelik tutum ve başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:303623).
- Yang, C. (2018). Impact of active learning on mathematical achievement: an empirical study in Saudi Arabia primary schools. *International Journal of Innovation and Economic Development*, 4(2), 57-78. DOI: 10.18775/ijied.1849-7551-7020.2015.42.2005.

- Yaşar, Ş., & Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90868>.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 132-146. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/114804>.
- 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. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/153302>.
- Yeşilyurt, E. (2013). Yapılandırmacı öğrenme kuramına ilişkin bilişsel farkındalık ölçeği geliştirme çalışması: bir ölçek revizyonu. *Education Sciences*, 8(2), 285-307. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/185403>.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (12. bs.), Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, V. (1999). İşbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88099>.
- Yıldızlar, M., & Parlak, F. T. (2010). İlköğretim 1-5. sınıflar matematik dersi temel becerilerine drama tekniğinin katkısına ilişkin öğretmen görüşleri. *Education Sciences*, 5(3), 1243-1258. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/185814>.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları*. (Doktora Tezi), Yök Tez veri tabanından erişildi. (Tez No:144332).
- Zeichner, K. M., & Tabachnick, B. R. (1981). Are the effects of university teacher education 'washed out' by school experience? *Journal of teacher education*, 32(3), 7-11. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/0022487181032003>.

EKLER

Ek 1. Kümeler başarı testi

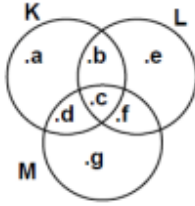
1. $A=\{a,b,c,d,e,f\}$ ve $B=\{\square, \triangle, O, \square, \blacktriangle, \emptyset\}$ kümeleri veriliyor. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) $A \equiv B$ B) $A=B$ C) $A \subset B$ D) $B \subset A$	4.  Şemaya göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur? 1- $b \in (B \cap C)$ 2- $d \in (A \cap C)$ 3- $p \in (A \cup B)$ 4- $g \in (A \cup C)$ A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 1 ve 4 D) 2 ve 3
2.  Şemaya göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) $A = B$ B) $A = B$ C) $A \cap B = \{c, d\}$ D) $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f\}$	5.  Şemaya göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur? 1- $R \cap S = \{5, 7\}$ 2- $P \cup S = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ 3- $P \cap R = \{2, 4\}$ 4- $R \cup S = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 9\}$ A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 4 D) 1 ve 4
3.  Şema ile gösterilen A ve B kümelerine göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) $A = \{10 \text{ dan küçük tek doğal sayılar}\}$ B) $B = \{10 \text{ dan küçük çift doğal sayılar}\}$ C) $A \setminus B = \{10 \text{ dan küçük tek sayma sayıları}\}$ D) $B \setminus A = \{10 \text{ dan küçük çift sayma sayıları}\}$	6.  Şemaya göre, $(A \cap B) \cap C$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $\{4, 6, 7\}$ B) $\{1, 2, 3, 6\}$ C) $\{4, 5\}$ D) $\{4, 6\}$

7.

$s(A \cup B) = 12$, $s(A \setminus B) = 4$ ve $s(B \setminus A) = 3$ ise, $s(A)$ kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 9 D) 16

8.

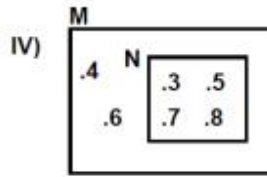
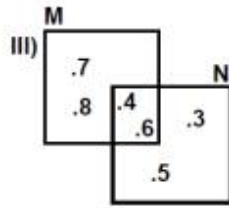
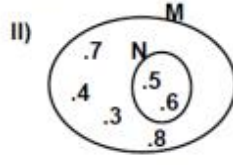
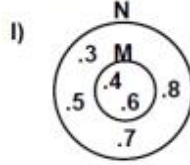


Şemada gösterilen K, L ve M kümelerine göre, $(K \cup L) \setminus M$ kümesinin liste biçiminde gösterilişi hangisidir?

- A) {a, b, e} B) {g}
C) {d, c, f} D) {a, b, c, d, e}

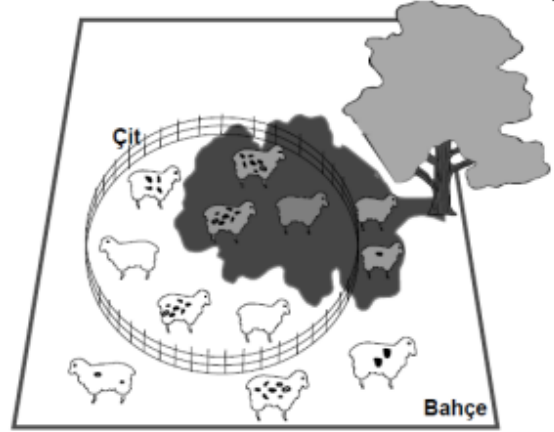
9.

$M \cap N = \{4, 6\}$ ve $M \cup N = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ ise, aşağıdaki şemalardan hangileri M ve N kümelerinin gösterimi olamaz?



- A) I ve III B) II ve III C) I ve IV D) II ve IV

10.



Şekildeki bahçede; çit içindeki koyunlar kümesi A, ağacın gölgesindeki koyunlar kümesi B dir. Aşağıdaki kümelerin hangisinin eleman sayısı 4 tür?

- A) $A \setminus B$ B) $A \cap B$ C) $B \cap A'$ D) $A \cup B'$

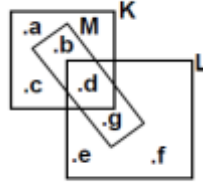
11.

"32 kişilik bir sınıftan matematik kursuna katılanların sayısı 12, Türkçe kursuna katılanların sayısı 15 ve her iki kursa katılanların sayısı 6 dir." Bu verilere göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yalnız matematik kursuna katılanların sayısı 6 dir.
B) Matematik veya Türkçe kurslarına katılanların sayısı 21 dir.
C) Yalnız Türkçe kursuna katılanların sayısı 9 dur.
D) Her iki kursa da katılmayanların sayısı 12 dir.

12.

Verilen şemaya göre, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?



- A) $(K \cap L) \cup M = \{b, d, g\}$
 B) $M \setminus (K \cup L) = \{b\}$
 C) $K \cap L \cap M = \{d\}$
 D) $(M \cap L) \setminus K = \{g\}$

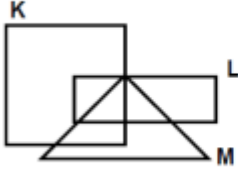
14.

Omlet yapımında kullanılan malzemeler	Menemen yapımında kullanılan malzemeler
• Patates • Soğan • Maydanoz • Yumurta • Yağ • Tuz	• Biber • Domates • Soğan • Maydanoz • Yumurta • Yağ • Tuz

Omlet yapımında kullanılan malzemelerin kümesi A, menemen yapımında kullanılan malzemelerin kümesi B olsun. Buna göre, elemanı sadece patates olan küme aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $A - B$ B) $B - A$
 C) $A \cap B$ D) $A \cup B$

13.



Şemadaki $K \setminus (L \cup M)$ kümesinin belirttiği bölge kesilerek çıkartılıyor. Çıkartılan bölgeyi gösteren şekil aşağıdakilerden hangisidir?

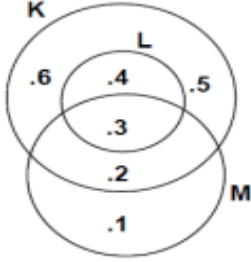
- A) B)
 C) D)

15.

Bir hayvanat bahçesinde 118 hayvan bulunmaktadır. Bunlardan 8'i hem etle hem otla beslenmektedir. Sadece etle beslenen hayvanların sayısı, sadece otla beslenen hayvanların sayısının 4 katı olduğuna göre, sadece etle beslenen hayvan sayısı kaçtır?

- A) 42 B) 64 C) 88 D) 96

16.



Şema ile verilen K, L ve M kümelerine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

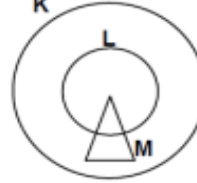
- A) $K \setminus M = \{4, 5, 6\}$
 B) $K \setminus L = \{2, 5, 6\}$
 C) $(K \cup L) \cap M = \{2, 3\}$
 D) $(K \cap M) \cup L = \{3, 4\}$

17.

“para” kelimesindeki harflerin kümesi, aşağıdaki kelimelerden hangisindeki harflerin oluşturduğu kümenin, bir alt kümesidir?

- A) paça B) arap C) acar D) çapa

18.



Şema ile gösterilen K, L ve M kümelerine göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

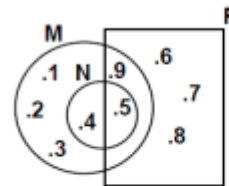
- A) $K \cap M = M$ B) $K \setminus L = M$
 C) $K \setminus M = L$ D) $L \cup M = K$

19.

24 dairelik bir apartmanın her daireesinde A ve B gazetelerinden en az biri okunmaktadır. 13 dairede yalnız A gazetesi, 4 dairede ise A ve B gazeteleri okunuyor. Buna göre, B gazetesinin okunduğu kaç daire vardır?

- A) 7 B) 11 C) 13 D) 17

20.



Şemada verilen M, N ve P kümelerine göre, $M \setminus (P \cap N)$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{1, 2, 3\}$ B) $\{1, 2, 3, 4\}$
 C) $\{1, 2, 3, 4, 9\}$ D) $\{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$

MATH ATTITUDE SCALE
MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sınıf Düzeyiniz: 5.Sınıf () 6.Sınıf () 7.Sınıf () 8.Sınıf ()

Geçen Seneki Matematik Notunuz: 0-45 () 46-54 () 55-69 () 70-84 () 85-100 ()

Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()

Sevgili öğrenciler,

Bu araştırma sizlerin matematik dersine ilişkin tutumlarınızı belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Sizden beklenen görüşlerinizi içtenlikle belirtmenizdir.

Lütfen aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyarak sizin için en uygun görüşü yansıtan yere (X) çarpı işareti atınız.		Tamamen Katılıyorum (5)	Katılıyorum (4)	Kararsızım (3)	Katılmıyorum (2)	Kesinlikle Katılmıyorum (1)
1	Matematik kolay bir derstir.					
2	Matematik çalışırken canım sıkılır.*					
3	Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4	Matematik derslerinde kendimi rahat hissedirim.					
5	Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6	Matematik dersini sevmem.*					
7	Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8	Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9	Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10	Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
11	Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.*					
12	Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.*					
3	Matematik sınavlarındankorkarım.*					
14	Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.*					
15	Matematiği anlamayacağımı düşünürüm.*					
16	Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					

17	Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim					
18	Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.*					
19	Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
20	Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.*					
21	Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.*					
22	Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.*					

*Ters kodlanacak maddeler.



Ek 3. Etik kurulu izin belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.11.2022-188810



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu



Sayı : E-61923333-050.99-188810
Konu : 12/11 Şeyda ŞİMŞEK

14.11.2022

Sayın Şeyda ŞİMŞEK

İlgi : 27.10.2022 tarihli ve E--000-0 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik Kurulu'nun 09.11.2022 tarihli ve 12 sayılı toplantısında alınan "11" nolu karar ile Şeyda ŞİMŞEK'in başvurusu **uygun** görülmüş ve karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Murat İSKENDER
Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik
Kurulu Başkanı

Ek: Karar Yazısı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BS9K41TD4U Pin Kodu :14762

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BS9K41TD4U&eS=188810>

Adres:Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:

sakaryamiversitesi@hs01.kep.tr

Telefon No:0264 295 50 00 Faks No:0264 295 50 31

e-Posta:ozelkalem@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hanife Babacan

Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



KARAR

11. Şeyda ŞİMŞEK'in “ 6. Sınıf Matematik Dersi Kümeler Konusunun Aktif Öğrenme Teknikleri ile Öğretiminin Öğrencinin Matematik Dersine Yönelik Tutumuna, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi ” başlıklı çalışması görüşmeye açıldı.

Yapılan görüşmeler Şeyda ŞİMŞEK'in “ 6. Sınıf Matematik Dersi Kümeler Konusunun Aktif Öğrenme Teknikleri ile Öğretiminin Öğrencinin Matematik Dersine Yönelik Tutumuna, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi ” başlıklı çalışmasının Etik açıdan **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Ek 4. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından verilen araştırma izin belgesi



T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

20.01.2023

Sayı : E-99332089-605.01-68865254
Konu : Araştırma İzni
(Şeyda ŞİMŞEK)

GEBZE İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri EABD Eğitim Programları ve Öğretim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Şeyda ŞİMŞEK'in "6.Sınıf Matematik Dersi Kümeler Konusunun Aktif Öğrenme Teknikleri ile Öğretiminin Öğrencinin Matematik Dersine Yönelik Tutumuna, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi" konulu çalışmasını İlçeniz Ortaokullarında uygulama talebi, komisyonumuzca uygun görülmüş olup, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa ve yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul, ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, gönüllülük esasına göre, anket çalışmasının İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri ve Okul Müdürlüklerinin denetimi, gözetimi ve sorumluluğunda yapmasının uygun görüldüğüne ilişkin, 17/01/2023 tarih ve E-99332089-605.01-68591406 sayılı Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Mustafa DOĞAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:Valilik Onayı ve Ekleri (8 Sayfa)

Adres : Kozluk Mahallesi İnönü Caddesi No:32
41040 İzmit/KOCAELİ
Telefon No : 0 (262) 322 12 69
E-Posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: İbrahim TURAN

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: www.kocaelimem.meb.gov.tr

Faks: _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 73a8-1ebc-387d-9445-36d7 kodu ile teyit edilebilir.





T.C.
GEBZE KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70568219-605.01-69088894
Konu : Araştırma İzni
(Şeyda ŞİMŞEK)

23.01.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : Kocaeli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 20.01.2023 tarih ve 68865254 sayılı yazısı.

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri EABD Eğitim Programları ve Öğretim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Şeyda ŞİMŞEK'in "6.Sınıf Matematik Dersi Kümeler Konusunun Aktif Öğrenme Teknikleri ile Öğretiminin Öğrencinin Matematik Dersine Yönelik Tutumuna, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi" konulu çalışmasını Ortaokullarında uygulama talebi Kocaeli İl Milli Eğitim Müdürlüğü komisyonunca uygun görülmüş olup Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa ve yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, gönüllülük esasına göre, anket çalışmasının okul müdürlüklerinin denetimi, gözetimi ve sorumluluğunda yapmasının uygun görüldüğüne ilişkin, Valilik Onayı ilgi yazı ile alınarak yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Şener DOĞAN
İlçe Milli Eğitim Müdürü

Ek:

- 1-İlgi yazı (1 sayfa)
- 2-Valilik Makam Oluru (1 sayfa)
- 3-Araştırma Değerlendirme Formu (7 Sayfa)

Dağıtım:

Tüm Ortaokul Müdürlüklerine

Adres : Güzeller mah.Kavak cad.No:7Gebze/KOCAELİ

Telefon No : 0 (262) 280 43 63
E-Posta: gebze41_strateji@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Saliha AYDIN

Unvan : Memur
Faks:2626411039

İnternet Adresi: gebze.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden C344-1e74-3499-94c4-5e7b kodu ile teyit edilebilir.





T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99332089-605.01-68591406
Konu : Araştırma İzni
(Şeyda ŞİMŞEK)

17/01/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Sakarya Üniversitesinin 10/01/2023 tarih ve E-67236739-044-208863 sayılı yazısı.

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri EABD Eğitim Programları ve Öğretim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Şeyda ŞİMŞEK'in "6.Sınıf Matematik Dersi Kümeler Konusunun Aktif Öğrenme Teknikleri ile Öğretiminin Öğrencinin Matematik Dersine Yönelik Tutumuna, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi" konulu çalışmasını İlimiz Gebze İlçesi Ortaokullarında uygulama talebi, Üniversitenin ilgi yazıları ile bildirilmektedir.

Adı geçen söz konusu çalışmasına esas olmak üzere, ekte sunulan çalışmayı İlimiz Gebze İlçesi Ortaokullarında uygulama talebi komisyonumuzca uygun görülmüş olup, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa ve yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul, ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, gönüllülük esasına göre, anket çalışmasının İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri ve Okul Müdürlüklerinin denetimi, gözetimi ve sorumluluğunda yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızda da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa DOĞAN
Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
Salih BIÇAK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres : Kozluk Mahallesi İnönü Caddesi No:32
41040 İzmit/KOCAELİ
Telefon No : 0 (262) 322 12 69
E-Posta: stratejigelistirme41@meh.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: İbrahim TURAN

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: www.kocaelimem.meb.gov.tr

Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 54fc-cad3-3b66-ad49-2233 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Şeyda Şimşek
Kurumu / Üniversitesi	Osmanlı Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Kocaeli - Gebze
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Ortaokul
Araştırmanın konusu	6. Sınıf Matematik Dersi Kümeler konusunun Altıf Öğrenme Teknikleri ile Öğretiminin Öğrencinin Matematik Dersine Yönelik Tutumuna, Öğrenci Başarısına ve Öğretiminin Kalitesine Etkisi
Üniversite / Kurum onayı	Var / ☒
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	
Veri toplama araçları	Anket
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Uygunluğuna.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON

12.01/2023
Komisyon Başkanı
Mustafa DOĞAN
Müdür Yardımcısı

12.01/2023
Üye
Emel Doğan Çavuş

12.01/2023
Üye
Figen YÜCELİ

Ek 5. Uygulamada kullanılan çalışma yaprakları

1-Çalışma yaprağı: Kümeler ile ilgili temel kavramları kavrar.

Ders: Matematik

Konu: Kümeler

KÜMELER KONUSUNA GİRİŞ

KÜME KAVRAMI

- Canlı veya cansız varlıklardan oluşan gruplara topluluk denir. Günlük hayatta küme dendiğinde akla ilk olarak topluluk gelmektedir. Ancak her topluluk bir küme belirtmez. Bir topluluğun küme belirtmesi için o topluluğu oluşturan varlıkların herkes tarafından aynı şekilde anlaşılması, kişiden kişiye değişmemesi ve anlamlı olması gerekir.
- İyi tanımlanmış topluluklara küme denir. Kümeleri isimlendirirken büyük harf kullanırız.

Örnek Uçan hayvanlar topluluğu bir küme belirtirken, zeki insanlar topluluğu bir küme belirtmez.

Not: Bazı, birkaç, herhangi gibi belirsizlik belirten ifadeler içeren topluluklar küme belirtmez.

Soru-1 Aşağıdaki topluluklardan hangileri küme belirtir?

- ☐ Sınıfımızdaki çalışkan öğrenciler
- ☐ Alfabemizdeki sesli harfler
- ☐ Okulumuzdaki gözlüklü öğrenciler
- ☐ Okulumuzdaki herhangi 3 öğrenci
- ☐ C harfi ile başlayan günler

ELEMAN

► Kümeyi oluşturan varlıkların her birine eleman denir. " $\in$ " ile gösterilir.

Örnek Türkiye'nin şehirleri bir küme oluşturur. Bu kümeye A dersek;

Ankara $\in$ A

İzmir $\in$ A

Londra $\notin$ A

Soru-2 Yaz mevsimini oluşturan C kümesine ait olan elemanlar için " $\in$ " bu kümenin elemanı olmayanlar için " $\notin$ " sembolü yerleştiriniz.

Haziran C

Mayıs C

Temmuz C

SORULAR

1-

Aşağıdaki ifadelerden küme belirtenleri tik işareti ekleyiniz.

☐

Sesli Harfler

☐

Başarılı olmayan futbolcular

☐

Asal sayılar

☐

Bazı sokak hayvanları

☐

Sessiz harfler

☐

Haftanın P ile başlayan günleri

2-

Aşağıdaki kümeye göre ilgili sembolü boşluğa yazınız.

$\in$



Elemanıdır

$\notin$



Elemanı Değildir

D= { Tek rakamlar }

a D

1 D

12 D

6 D

3 T

2 D

3- Aşağıda küme belirten ifadelerin karşısına "✓" atınız.

- Yılın bazı ayları
- Mersin'in en güzel ilçesi
- 8 ile 9 arasındaki doğal sayılar
- Yaz ayları
- Sesi en güzel sanatçılar
- "S" harfi ile başlayan illerimiz
- Sınıfınızda iyi mangala oynayan öğrenciler
- Konuşan balıklar

KÜMELERİN GÖSTERİLME YÖNTEMLERİ

1) Liste Yöntemi: Kümenin elemanları " $\{ \}$ " sembolü içine ve aralarına virgül konularak yazılır.

Örnek $A = \{2, 3, 4, 5\}$

Not: Küme içinde her eleman bir kez yazılır ve elemanların yazılış sırası önemli değildir.

Soru-3 "ANTAKYA" kelimesinin harflerinden oluşan kümeyi liste yöntemiyle yazınız.

2) Ortak Özellik Yöntemi: Kümenin elemanlarını tek tek yazmadan, ortak özelliklerinin bir cümle ile " $\{ \}$ " sembolü içine yazılmasıdır.

Örnek $A = \{a, e, ı, i, o, ö, u, ü\}$ kümesini ortak özellik yöntemiyle gösterelim

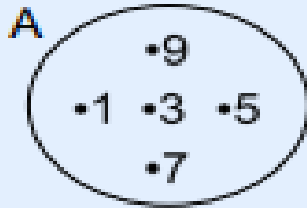
$A = \{ \text{Alfabemizdeki sesli harfler} \}$

Not: Her küme ortak özellik yöntemiyle gösterilmez. Bazen de bir küme birden çok ortak özellikle ifade edilebilir.

Soru-4 $D = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ kümesini ortak özellik yöntemiyle gösteriniz.

3) Venn Şeması Yöntemi: Kümenin elemanlarının kapalı bir şekil içinde gösterilmesidir. Elemanları ayırt etmek için önlerine " • " sembolü konulur.

Örnek Tek rakamların oluşturduğu kümeyi Venn şeması ile gösterelim.



Soru-5 $B = \{\text{Haftanın günleri}\}$ kümesini Venn şeması ile gösteriniz.



SORULAR

1-	Aşağıda verilen kümelerin tülerini yazınız. (liste, venn ya da ortak özellik)
$B = \{1, x, 3, d\}$	
$R = \{\text{Kış mevsimindeki aylar}\}$	
T •x •1 •p	
$K = \{3, 5, 8\}$	
$S = \{\text{Rakamlar}\}$	

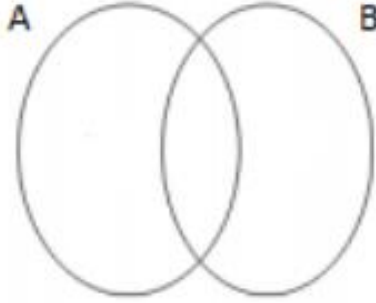
2-	Aşağıda verilen kümelerin eleman sayılarını sembol yardımıyla gösteriniz.
$B = \{1, x, 3, d\}$	$s(B) = 4$
$R = \{\text{Kış mevsimindeki aylar}\}$	
T •x •1 •p	
$K = \{3, 5, 8, a\}$	
$S = \{\text{Asal Rakamlar}\}$	

3-

A= {10 ile 20 arasındaki sayılar }

B= {a,11,b,14,17,d,19,e }

A ve B kümelerini aşağıda verilen Venn Şeması ile gösteriniz.



4-

A kümesinin elemanları **1,2,3,4,5,6,7** dir. A kümesini liste, ortak özellik ve venn (ven) şeması yöntemi ile gösteriniz.

B= {Elazığ, Erzincan, Eskişehir} kümesinin elemanlarını ortak özellik yöntemi ile yazınız.

.....

.....

.....

2-Çalışma yaprağı: Kümeler ile ilgili temel kavramları kavrar.

Ders: Matematik

Konu: Kümeler

KESİŞİM, BİRLEŞİM VE BOŞ KÜME KAVRAMLARI

ELEMAN SAYISI

► Bir A kümesinin eleman sayısı $s(A)$ biçiminde gösterilir.

Örnek $T = \{\text{tavuk, horoz, civciv}\}$ olduğuna göre T kümesinin eleman sayısı $s(T) = 3$ 'tür.

Soru-6 "ADANA" kelimesinin harflerinden oluşan kümenin eleman sayısı kaçtır?

KESİŞİM KÜMESİ

► İki veya daha fazla kümenin ortak elemanlarından oluşan kümeye kesişim kümesi denir. A ve B kümelerinin kesişimi $A \cap B$ sembolüyle gösterilir.

$A \cap B \rightarrow A$ kesişim B şeklinde okunur.

Örnek $A = \{3, 5, 7\}$ ve $B = \{2, 3, 4, 5\}$ olduğuna göre $A \cap B = \{3, 5\}$ ve $s(A \cap B) = 2$

Soru-9 $A = \{a, b, d, f, g\}$ ve $B = \{z, a, b, c, d\}$ olduğuna göre $(A \cap B)$ kümesini yazıp eleman sayısını bulunuz.

BOŞ KÜME

► Hiç elemanı olmayan kümeye boş küme denir. Boş küme $\emptyset$ veya $\{\}$ ile gösterilir.

Örnek $A = \{\text{Haftanın R harfi ile başlayan günleri}\}$ kümesi boş kümedir. Çünkü haftanın R harfi ile başlayan günü yoktur. $A = \emptyset$ ve $s(A) = 0$

Soru-7 Aşağıda verilen kümelerden hangileri boş küme belirtir?

- ☐ $A = \{\text{Türkiyede J ile başlayan şehirler}\}$
- ☐ $R = \{\text{İki basamaklı rakamlar}\}$
- ☐ $C = \{\text{Uçan memeli hayvanlar}\}$
- ☐ $B = \{\emptyset\}$

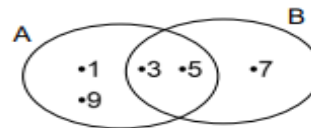
BİRLEŞİM KÜMESİ

► İki veya daha fazla kümenin tüm elemanlarından oluşan kümeye birleşim kümesi denir. A ve B kümelerinin birleşmesiyle oluşan küme $A \cup B$ sembolüyle gösterilir.

$A \cup B \rightarrow A$ birleşim B şeklinde okunur.

Örnek $A = \{3, 5, 7\}$ ve $B = \{2, 3, 4, 5\}$ olduğuna göre $A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 7\}$ ve $s(A \cup B) = 5$

Soru-10 Aşağıdaki Venn şemasına göre istenen kümelerin elemanlarını liste yöntemi ile gösteriniz.



A =

$A \cup B =$

$A \cap B =$

Soru-11 $A = \{1, 3, 4, 7, 9\}$ ve $B = \{2, 3, 5, 7, 8\}$ olduğuna göre $A \cup B$ ve $A \cap B$ kümesini Venn şeması ile gösteriniz.

Soru-8 $A = \{3, a, b\}$ ve $B = \{3, a, b, c\}$ olduğuna göre $(A \cup B)$ kümesini yazıp eleman sayısını bulunuz.

Soru-12 $s(A) = 9$, $s(B) = 6$ ve $s(A \cap B) = 4$ olduğuna göre $(sA \cup B) = ?$

SORULAR

1-

Aşağıdaki ifadelerden boş küme olanları boş küme sembolü ile ifade ediniz.

☐

Yaz mevsiminin ayları

☐

K ile başlayan haftanın günleri

☐

Bazı sokak hayvanları

☐

Haftanın P ile başlayan günleri

☐

İki basamaklı asal sayılar

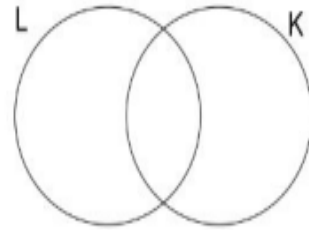
☐

10 sayısının çarpanları

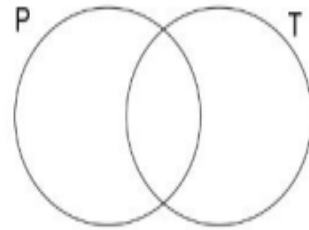
2-

Verilen elemanları kümelerde yerine yazınız.

$$K = \{a, b, c, d\} \quad L = \{1, 2\}$$

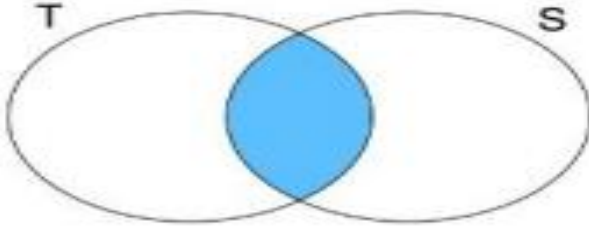


$$P = \{a, b, c, d\} \quad T = \{a, c, 1, 2\}$$

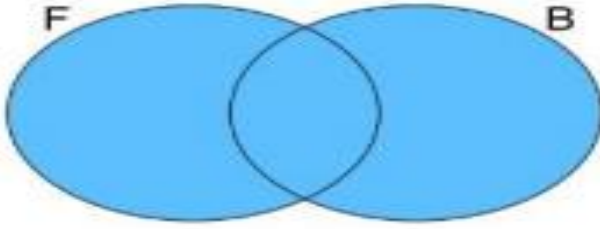


3-

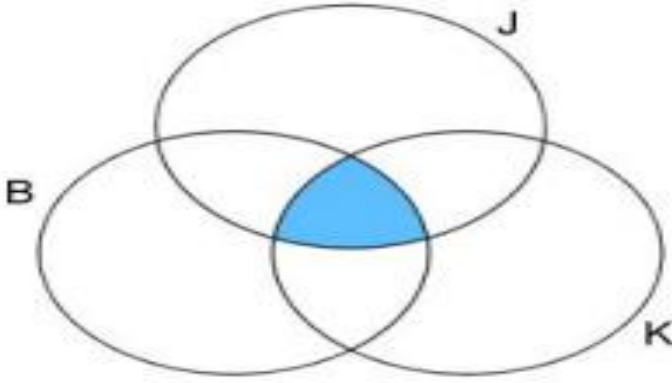
Aşağıdaki kümelerde taralı alanın nasıl ifade edileceğini yazınız.



.....



.....



.....

4-

Doğru olanlara (D), yanlış olanlara (Y) işareti yazınız.

☐

Yaz mevsimi ayları 4 elemanlıdır.

☐

30 bacaklı insan kümesi boş kümedir.

☐

Bazı hayvanlar ifadesi küme belirtir.

☐

P ile başlayan günler kümesi ortak özellik yöntemi ile gösterilen bir küme türüdür.

5-

A = { 2,3,4,5,k,z,x,11,12,13 }

B = { 2 ile 15 arasındaki asal sayılar }

a) Aşağıda verilen boşluklara " $\in$ " ve " $\notin$ " sembollerini kullanınız.

3 A

6 B

x A

11 B

7 A

17 B

9 B

k A

2 B

z B

K A

14 B

b) Aşağıda istenen sayıları bulunuz.

$s(A) =$

$s(B) =$

$s(A \cup B) =$

$s(A \cap B) =$

6-

Gülbahar Mart ayını aşağıdaki gibi planlamıştır.

- 2'nin katları olan günlerde ders çalışacağım
- 3'ün katları olan günlerde TV izleyeceğim
- 4'ün katları olan günlerde oyun oynayacağım
- 5'in katları olan günlerde kitap okuyacağım



PT	SA	ÇA	PE	CU	CT	PZ
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Ders çalıştığı günler "K" kümesi, TV izlediği günler "L" kümesi, oyun oynadığı günler "M" kümesi, kitap okuduğu günler "N" kümesidir.

Buna göre aşağıda istenen ifadeleri bulunuz.

$K \cup L =$

$K \cap L =$

$K \cup M =$

$K \cap M =$

$K \cup N =$

$K \cap N =$

$L \cup M =$

$L \cap M =$

7-

$D = \{ 18\text{'in bölenleri} \}$ $E = \{ 32\text{'nin bölenleri} \}$ kümeleri veriliyor.

Buna göre aşağıda verilen ifadeleri bulunuz.

$$s(D) =$$

$$s(E) =$$

$$s(D \cup E) =$$

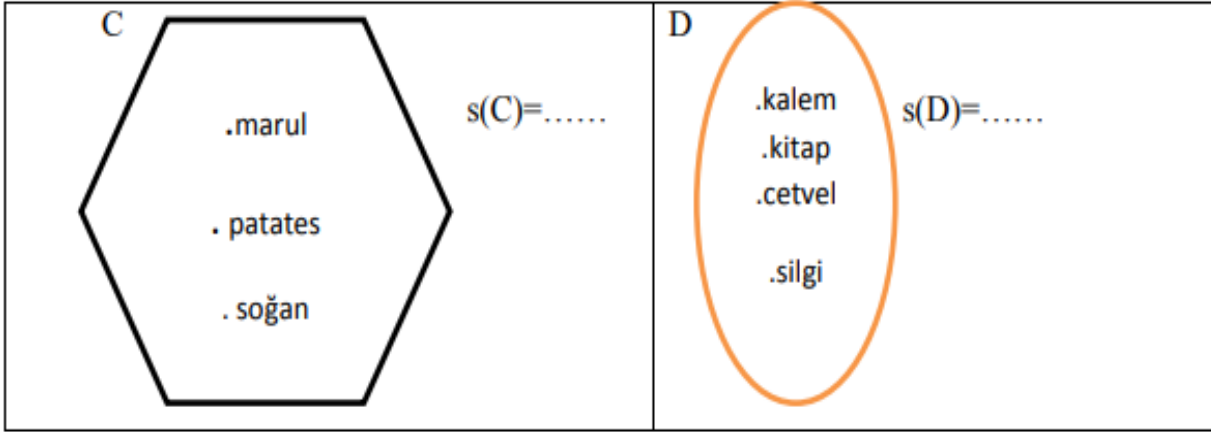
$$s(D \cap E) =$$

$$D \cup E =$$

$$D \cap E =$$

8-

Aşağıda verilen kümelerin eleman sayılarını yazınız.



9-

$K = \{ \diamond, \blacktriangle, \odot, a, b, \{a, b\} \}$ kümesi için aşağıda verilen ifadelerin başına doğru ise “D” yanlış ise “Y” yazınız.

$$\dots\dots \blacktriangle \in K$$

$$\dots\dots a \in K$$

$$\dots\dots s(K) = 5 \quad \dots\dots s(K) = 6$$

$$\dots\dots \odot \notin K$$

$$\dots\dots 4 \notin K$$

$$\dots\dots b \notin K$$

10-

$A = \{ \text{SAKARYA} \}$ kümesinin eleman sayısı ile

$B = \{ \text{SAKARYA kelimesinin harfleri} \}$ kümesinin eleman sayıları arasında bir farklılık var mıdır? Var ise nedenini açıklayınız.

3-Çalışma yaprağı: Kümeler ile ilgili temel kavramları kavrar.

Ders: Matematik

Konu: Kümeler

KÜMELERDE FARK VE TÜMLEME İŞLEMLERİ

Fatma'nın çantası

- . Kuru boya
- . Kurşun kalem
- . silgi
- . açacak
- . resim defteri
- . Türkçe sözlük

Mehmet'in çantası

- . pastel boya
- . kurşun kalem
- . silgi
- . müzik defteri
- . İngilizce sözlük

1) Yanda Fatma'nın ve Mehmet'in çantalarındaki eşyaların bazıları verilmiştir.

✓ Çantalarında aynı ya da farklı olan elemanlar var mıdır?

.....

.....

.....

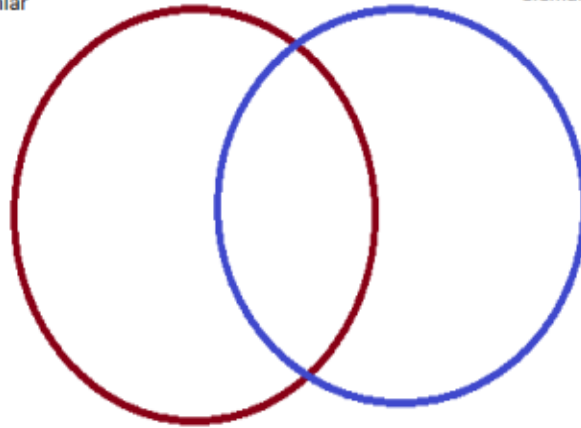
.....

Kümelerin kesişim ve birleşim özelliklerinden yararlanarak Fatma ve Mehmet'in çantalarındaki elemanları aşağıdaki venn (ven) şeması üzerinde uygun şekilde yerleştiriniz.



Fatma'nın Çantasındaki elemanlar

Mehmet'in Çantasındaki elemanlar



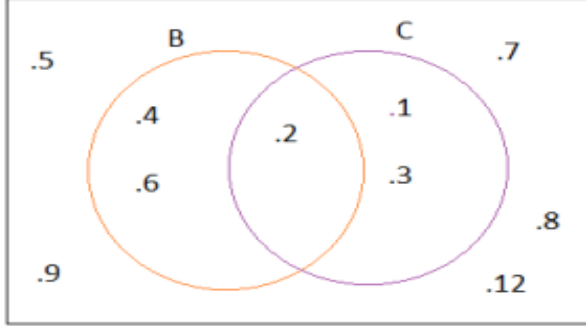


$A \setminus B$ ve $B \setminus A$ kümesinin elemanları aynı mıdır? Kümeler arasındaki fark işleminin değişme özelliği.....



Evransel (E) kümenin elemanı olup A kümesinin elemanı olmayan elemanlardan oluşan kümeye A kümesinin **tümleyeni** denir. **Tümleyen işleminin sembolü: A'** şeklindedir.

E



2- Yanda verilen kümelere göre istenen boşlukları doldurunuz.

$E = \{ \dots \}$

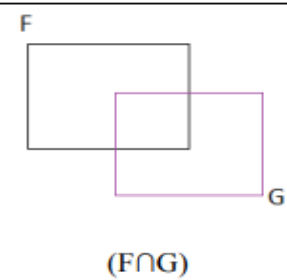
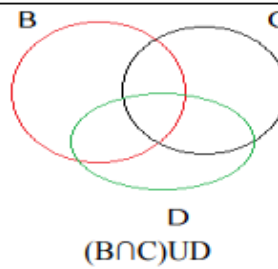
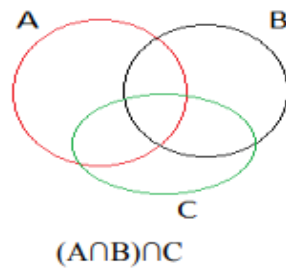
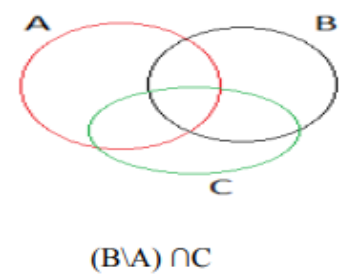
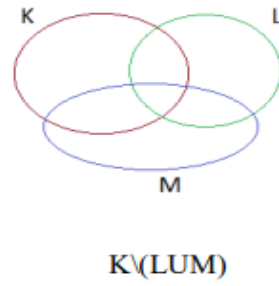
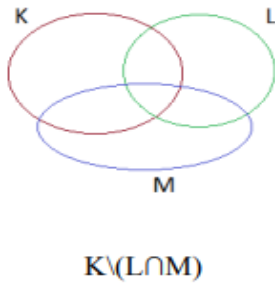
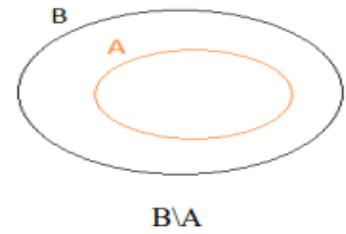
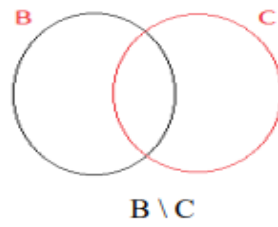
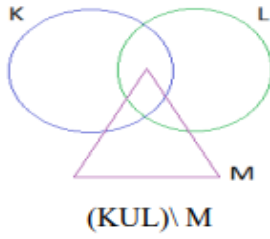
$B = \{ \dots \}$

$C = \{ \dots \}$

$B' = \{ \dots \}$

$C' = \{ \dots \}$

Aşağıda şekillerin altında verilen kümeleri şemalar üzerinde boyayarak gösteriniz.



3-Çalışma yaprağı: Kümeler ile ilgili temel kavramları kavrar.

Ders: Matematik

Konu: Kümeler

KÜMELERLE İLGİLİ PROBLEMLER

1) A ve B birer küme olmak üzere ;

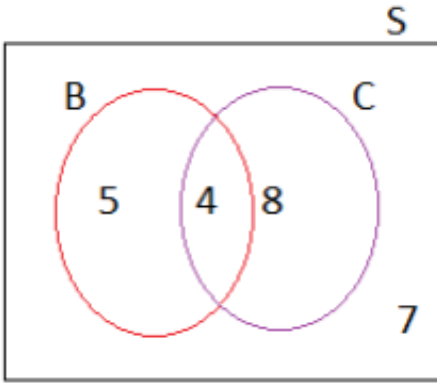
$s(A \cup B) = 28$, $s(A \setminus B) = 10$ ve $s(B \setminus A) = 5$ olduğuna göre $s(A \cap B)$ kaçtır?

Çözüm:

2) 36 kişilik bir sınıfta öğrencilerin 14 ü resim kursuna, 21 i müzik kursuna ve 6 sı da her iki kursa katıldığına göre, sadece resim kursuna katılan öğrenci sayısı kaçtır? (Venn şeması çizerek üzerinde uygun yerleri verilen eleman sayıları ile ilişkilendirerek soruyu çözümlayebilirsiniz.

Çözüm:

3)



Yandaki şemada ;

S: Sınıftaki öğrenciler kümesini,

C: Cep telefonu olanların kümesi,

B: Bilgisayarı olanların kümesini,

gösterdiğine göre aşağıdaki ifadelerden yanlış olanın yanına

× işaretini yazınız.

☐ Sınıf mevcudu 24 tür.	☐ Cep telefonu olan 12 kişidir.
☐ Cep telefonu ve bilgisayarı olan 4 kişidir.	☐ Bilgisayarı olmayan 8 kişidir.

4) Herkesin gazete okuduğu 40 kişilik bir apartmanda sadece A gazetesini okuyanların sayısı sadece B gazetesini okuyanların 2 katıdır. Her iki gazeteyi de okuyanların sayısı 10 olduğuna göre, yalnız A gazetesini okuyanların sayısı kaçtır?

Çözüm:

EK 6. Ders Planları

DERS PLANI

Ders: Matematik

Sınıf: 6

Süre: 3 ders saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Kümeler

Kazanım: Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.

Yöntem ve Teknikler: Kart gösterme ve akran öğretimi

Araç ve Gereçler: Kırmızı, sarı ve yeşil renkli kartlar, çalışma yaprakları.

Giriş: Renkli kartlar ve çalışma kağıtlarıyla sınıfa girilir. Kümeler konusu üzerine sohbet edilerek ve günlük yaşamda karşımıza çıktığı yerler hakkında konuşularak öğrencilerin dikkati çekilir. Çeşitli sorular sorularak öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri hakkında fikir sahibi olunur.

Gelişme: Kümeler konusuna giriş çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılır. Küme kavramı ile günlük hayat arasında öğrencilerin bağlantı kurması sağlanır ve uygun örnekler bulmaları istenir. Öğrenciler küme kavramının ne olduğunu, hangi durumların küme belirtmediğini, bir kümeye ait gösterim yöntemlerini (Venn şeması, liste yöntemi ve ortak özellik yöntemi) öğrenirler. Çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikleri yapmak için konuyla ilgili temel bilgiler verildikten sonra öğrenciler görevlendirilir. Dörderli küçük gruplara ayrılarak verilen çalışma kâğıtları üzerinden konuyu birbirlerine anlatmaları ve sorulara çözüm üretmeleri sağlanır.

Daha sonra her öğrenciye kırmızı, sarı ve yeşil kartlar dağıtılır. Yeşil kart “katılıyorum”, sarı kart “kararsızım” ve kırmızı kart “katılmıyorum” düşüncesini ifade etmektedir. Kümeler konusu ile ilgili bilgiler öğretmen tarafından söylenir, öğrencilerden bu düşünceye katılanlar yeşil, katılmayanlar kırmızı ve kararsız olanlar sarı kartı kaldırır. Konu ile ilgili genel tekrar yapmak amacıyla sorular sorulmuş ve öğrencilerden düşüncelerini belirtecek renkteki kartı havaya kaldırmaları sağlanır. Sonrasında öğrencilere kartı seçme sebepleri sorulur. Bu teknik sınıf içerisinde etkili bir biçimde uygulanır.

Sonuç: Bu süreçte öğrenciler öğrenme sorumluluğunu üstlenir ve birbirlerinin öğrenmelerini gözlemler ve iletişim becerilerini kuvvetlendirirler. Konu ile ilgili genel tekrar yapılır, öğrencilerin öğrenmelerini gözden geçirme imkânı sağlanır ve rahat bir eğitim ortamı oluşturulur.

DERS PLANI

Ders: Matematik

Sınıf: 6

Süre: 4 ders saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Kümeler

Kazanım: Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.

Yöntem ve Teknikler: Proje tasarımı ve kart eşleştirme

Araç ve Gereçler: İki adet küçük boy kova, renkli soru ve cevap kartları, çalışma yaprakları.

Giriş: Renkli kartlar, küçük boy kova ve çalışma kağıtlarıyla sınıfa girilir. Kümeler konusu içerisinde yer alan boş küme, kesişim ve birleşim kümesi üzerine sohbet edilir. Çeşitli sorular sorularak öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri hakkında fikir sahibi olunur.

Gelişme: Kesişim, birleşim ve boş küme kavramları çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılır. Kesişim, birleşim ve boş küme kavramlarının bilgisi verilir. Günlük hayat arasında öğrencilerin bağlantı kurması sağlanır ve uygun örnekler bulmaları istenir. Öğrenciler Kesişim, birleşim ve boş küme kavramlarının ne olduğunu ve bunları temsil eden sembollerini öğrenirler. Çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikler yaptırılır.

Öğrencilerin yarısı kadar (13 adet) soru ve cevap kâğıdı eşleri hazırlanır. Soru kâğıtlarında kümeler konusu ve temel kavramları ile ilgili kazanımları içeren toplam 13 soru, cevap kâğıtlarında ise sorular ile eşleştirilecek cevapları yer almaktadır. Soru ve cevap kâğıtları her öğrenciye bir adet olmak üzere dağıtılır ve öğrencilere ellerindeki kâğıtların eşlerini bulacak yeterli süre verilir. Soru kâğıtları numaralandırılır. Eşlerini bulanlar neden kartların eş olduğu ile ilgili gerekçe hazırlar. Rastgele bir numara söylenir. Numaraya ait soru ve cevap kartına sahip olan öğrenciler gerekçelerini sınıfa sunarlar.

Daha sonra projeye, “Kümeler konusunda yer alan kesişim ve birleşim sembollerinin birbirlerine karıştırılmasından dolayı bu karışıklığı giderebilecek bir materyal var mıdır?” Sorusuna cevap aranarak başlanır. Sınıf içinde fikir alışverişi yapılarak bu semboller günlük hayattaki durumlarla eşleştirilir. Sınıf bir grup çalışması yaparak öğretmen rehberliğinde süreci planlar ve kümeler konusunda yer alan kesişim ve birleşim sembollerini günlük hayatla ilişkilendirerek somutlaştırılır. Buna göre kesişim sembolünü ağzı ters dönmüş, birleşim sembolünü ise ağzı açıkta kalmış bir kova temsil eder. Öğrenciler ellerindeki geri dönüşüm için bulunan kağıtları top yaparak kovalara attıklarında, birleşim sembolünü temsil eden kovanın dolduğunu yani kağıtların kovanın

içinde birleştğini göstererek sembolü somutlaştırır. Kesişim ve birleşim sembolleri ayırt edilir.

Sonuç: Bu süreçte öğrenciler soyut olan kavramları günlük hayatla ilişkilendirerek somutlaştırır. Süreç içerisine dahil olarak öğrenme sorumluluğu üstlenir.

DERS PLANI

Ders: Matematik

Sınıf: 6

Süre: 4 ders saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Kümeler

Kazanım: Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.

Yöntem ve Teknikler: Yapboz tekniği

Araç ve Gereçler: Yapboz etkinliği araçları, çalışma yaprakları.

Giriş: Yapboz etkinliği araçları ve çalışma kağıtlarıyla sınıfa girilir. Kümeler konusunda yer alan fark ve tümlene işlemleri üzerine sohbet edilerek ve günlük yaşamda karşımıza çıktığı yerler hakkında konuşularak öğrencilerin dikkati çekilir. Çeşitli sorular sorularak öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri hakkında fikir sahibi olunur.

Gelişme: Kümelerde fark ve tümlene işlemleri çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılır. Çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikleri yapmak için konuyla ilgili temel bilgiler verildikten sonra öğrenciler görevlendirilir. Kümelerde fark ve tümlene işlemleri ve sembolleri ile ilgili bilgi verilir. Fark ve tümlene kavramlarının ne olduğunu ve bunları temsil eden sembolleri öğrenirler. Çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikler yaptırılır.

Daha sonra sınıf dört gruba ayrılır. Her gruba üzerinde farklı bir resim olan yapbozlar verilir. Yapbozları oluşturan her parçaya konu ile ilgili sorular, parçaların yerleşeceği alt kartondaki yerlere de soruların cevapları yazılır. Her grubun yapboz parçaları kendi içinde karıştırılır ve soruların yazıldığı yüz yukarıda olacak şekilde çevrilir. Öğrenciler parçalar üzerindeki soruları çözer cevapların yazılı olduğu yeri tespit ederek parçayı doğru yerine yerleştirir. Yapbozu ilk tamamlayan grup oyunu kazanır.

Sonuç: Bu süreçte öğrenciler öğrendikleri bilgileri eğlenerek tekrar edip pekiştirmiş olur. Öğrenciler aktif katılım sağlar ve öğrenme ortamı eğlenceli hale gelir.

DERS PLANI

Ders: Matematik

Sınıf: 6

Süre: 4 ders saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Kümeler

Kazanım: Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.

Yöntem ve Teknikler: Tombala tekniği

Araç ve Gereçler: Tombala kartları, çalışma yaprakları.

Giriş: Tombala kartları ve çalışma kağıtlarıyla sınıfa girilir. Kümeler ile ilgili günlük yaşamla bağlantılı problemler üzerine çalışma yapılır. Çeşitli sorular sorularak öğrencilerin konu ile ilgili akıl yürütmesi sağlanır.

Gelişme: Kümeler ile ilgili problemler çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılır. Çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikleri yapmak için konuyla ilgili genel tekrar yapıldıktan sonra öğrenciler görevlendirilir. Çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikler yaptırılır.

Daha sonra kümeler konusu ile ilgili daha önce hazırlanan yirmi soru ve cevaplarının bulunduğu tombala kartları sınıfa tanıtılır. Her öğrenciye bir tombala kâğıdı verilir, torbadan çekilen her soru tahtaya yazılarak öğrencilerin daha net görmeleri sağlanır. Soruyu çözüp cevapları bulmaları için gereken süre verilir. Kâğıdın üzerindeki cevabı bulan öğrenciler, cevabı ufak kağıtlarla kapatır. Oyuna bu şekilde devam edilir, tombala kartonundaki cevapların tamamını ilk kapatan oyunu kazanır.

Sonuç: Bu süreçte öğrenciler eğlenerek ve daha dikkatli bir şekilde derse katılım gösterir. Öğrencilerin içinde bulundukları gelişim dönemleri göz önüne alındığında ders işlenişinde kullanılan oyun ve görseller etkili öğrenmeyi sağlama noktasında önem arz etmektedir.

.

Ek 7. Sınıf içi uygulamalar

