

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN
DOKUZUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
FONKSİYON KONUSUNDAKİ BAŞARISINA ETKİSİ

Hasan İktbal ÇALIŞKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN:

Prof. Dr. Bünyamin AYDIN

KONYA-2018



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Hasan İktbal ÇALIŞKAN
	Numarası	158307041005
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Konusundaki Başarısına Etkisi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

.19../07../2018
Öğrencinin
Adı Soyadı İmzası
Hasan İktbal ÇALIŞKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Hasan İktbal ÇALIŞKAN
	Numarası	158307041005
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı/ Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Bünyamin AYDIN
	Tezin Adı	İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Konusundaki Başarısına Etkisi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Konusundaki Başarısına Etkisi başlıklı bu çalışma 22/06/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Sıra No	Danışman ve Üyeler		
	Ünvanı	Adı ve Soyadı	İmza
1	Prof.Dr	Bünyamin AYDIN	
2	Doç.Dr.	Dilek Sezgin MEMNUN	
3	Dr. Öğr. Uyesi	Ayşe YAVUZ	
4			
5			



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Teşekkür

Çalışmam boyunca yardımlarını ve yol gösterici desteklerini esirgemeyen kıymetli hocalarım Prof. Dr. Bünyamin AYDIN ve Doç. Dr. Dilek SEZGİN MEMNUN'a teşekkürlerimi sunarım. Tabloların hazırlanması ve verilerin analizlerinde birlikte çalışma nezaketini gösteren Mücahit ALPTEKİN'e, her daim yanımda olan babam Prof. Dr. İsmail ÇALIŞKAN başta olmak üzere aileme minnet ve şükranlarımı arz ederim.

Hasan İkbâl ÇALIŞKAN

Ankara - Haziran 2018



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Hasan İktbal ÇALIŞKAN
	Numarası	158307041005
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Bünyamin AYDIN
	Tezin Adı	İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Konusundaki Başarısına Etkisi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, işbirlikli öğrenme yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi fonksiyon konusundaki başarılarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, araştırmaya katılmak üzere Ankara ilinin Keçiören ilçesinde bulunan bir okulda öğrenim gören lise birinci sınıf öğrencileri belirlenmiştir. Toplam dört hafta boyunca süren araştırmaya 22'si deney grubu, 24'ü ise kontrol grubu olmak üzere toplam 46 öğrenci katılmıştır. Dersler kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile deney grubunda ise işbirlikli öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Nicel araştırma yöntemi uygulanan bu çalışmada, son-test yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Hazırlanan başarı testinden elde edilen verilerin analizi sonucunda, özellikle bazı sorularda işbirlikli öğrenim ile ders anlatımı yapılan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıca, sorulara verilen doğru ve hatalı cevap yüzdeleri incelendiğinde de, deney grubunda yer alan öğrencilerin daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İşbirlikli Öğrenme, Fonksiyon Konusu Başarısı, Lise Birinci Sınıf Öğrencileri



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Hasan İkbal ÇALIŞKAN
	Numarası	158307041005
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Bünyamin AYDIN
	Tezin İngilizce Adı	The Effect of Cooperative Learning Tecnique on the Academic Success of Functions Subject of the Ninth Grade Students

SUMMARY

The aim of this study is to investigate the effect of cooperative learning technique on the academic success of functions subject of ninth grade students. The students from a college in Keçiören district of Ankara was chosen for this aim. The study took a total of four weeks to complete and there was 46 students in total, 22 in experiment group and 24 in control group. Lectures in the control group were done by traditional teaching method and lectures in the experiment group were done by cooperative learning technique. Post-test semi-experimental method was used in this study done by quantitative research method. As the result of the analysis of the test, it was declared that there was significant difference in favor of the experiment group thought by cooperative learning method, especially for some questions. Furthermore, the students in the experiment group are more succesful according to the percentage of true and false answers by comparison.

Key Words: Cooperative Learning, Academical Success on Functions Subject, Ninth Grade Students

İÇİNDEKİLER

Kısaltmalar.....	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Fonksiyon	1
1.1.1. <i>Fonksiyonun Tanımı ve Tarihi Gelişimi</i>	1
1.1.2. <i>Fonksiyon Kavramının Önemi</i>	3
1.1.3. <i>Fonksiyon Kavramının Günlük Hayattaki Yeri</i>	6
1.1.4. <i>Fonksiyon Konusu ile İlgili Literatür Taraması</i>	7
1.2. İşbirlikli Öğrenme	11
1.2.1. <i>İşbirlikli Öğrenmenin Kuramsal Temelleri</i>	12
1.2.2. <i>İşbirlikli Öğrenmenin Temel İlkeleri</i>	13
1.2.3. <i>İşbirlikli Öğrenmenin Özellikleri</i>	14
1.2.3. <i>İşbirlikli Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları</i>	15
Aşağıda işbirlikli öğrenmenin avantajları ve dezavantajları sırası ile sunulmuştur:	15
1.2.3.1. <i>Avantajları:</i>	15
1.2.3.2. <i>Dezavantajları:</i>	16
1.2.4. <i>İşbirlikli Öğrenmenin Uygulanması</i>	16
1.2.5. <i>İşbirlikli Öğrenmede Grupların Oluşturulması</i>	17
1.2.6. <i>İşbirlikli Öğrenmede Yöntem ve Teknikler</i>	17
1.2.7. <i>İşbirlikli Öğrenme Grupları İle Geleneksel Kümelerin Karşılaştırılması</i>	20
1.2.8. <i>İşbirlikli Öğrenme ile ilgili Literatür Taraması</i>	22
1.3. Araştırmanın Amacı.....	28
1.4. Araştırmanın Önemi.....	28
1.5. Araştırma Problemi	29
1.6. Sayıtlar	30
1.7. Sınırlılıklar.....	30
2. YÖNTEM	31
2.1. Araştırma Modeli	31
2.2. Araştırma Grubu	31
2.3. Veri Toplama Araçları	31

2.4. Uygulama Süreci	32
3. BULGULAR ve YORUM.....	35
KAYNAKLAR.....	45



Kısaltmalar

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics



1. GİRİŞ

Gelişen ve değişen dünyada eğitim alanında söz sahibi olabilmek için gelişmeleri yakından takip edip atılacak adımları ona göre atmak kaçınılmazdır. Bu bağlamda, eğitim alanında da metot, teknik, teknoloji ve mekan açısından sürekli güncelleme gerekmektedir. Eğitimin temel taşlarından olan matematik eğitimi için de aynı durum geçerlidir.

Öğrenci odaklı ve öğrenilenlerin daha kalıcı olabilmesi için yeni öğretim teknikleri geliştirilmiştir. Bu tekniklerden işbirlikli öğrenme, üzerinde birçok araştırma yapılan bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktıları üzerinde pozitif etkileri olduğu ispat edilmiş öğretim yöntemidir (Yıldız, 1999). İşbirlikli öğrenme, özellikle son yıllarda başta ABD olmak üzere birçok ülkede günden güne artan bir ilgi görmektedir. İşbirlikli öğrenme ile günümüze kadar binlerce araştırma ve yayın yapılmış olması, bu yöntem ile hazırlanan etkinliklere katılım yoğunluğu bu ilginin açık göstergelerindedir. Bu doğrultuda, bu çalışmada işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin fonksiyon konusunu öğrenmedeki başarılarına etkisi araştırılacaktır. Bu kapsamda, öncelikle işbirlikli öğrenme modelinin fonksiyonlar ve işbirlikli öğrenme konularına ilişkin detay bilgilere yer verilecek ve bu alanlarda yapılmış olarak araştırmalar sonuçları ile birlikte ele alınacaktır.

1.1. Fonksiyon

1.1.1. Fonksiyonun Tanımı ve Tarihi Gelişimi

Fonksiyon kavramı, pek çok matematiksel kavram gibi günümüzde kullanılan şekliyle ifade edilmemiştir. Tarih boyunca çeşitli değişimler geçirmiştir (Baştürk, 2006). Matematik literatüründe ortaya çıkışı eski çağlara kadar dayanmaktadır. Çok derin bir mazisi olan “fonksiyon” kavramı, modern ve klasik matematiğin birbirlerinden ayrılmasını gözler önüne seren özelliklerden bir tanesi olarak gösterilir. Birçok matematikçi tarafından farklı biçimlerde tanımlanarak gelişen kavram için “fonksiyon” adını ilk olarak Leibniz (1649-1716), 17. yüzyılda kullanmıştır. Leibniz'e göre, fonksiyonların ortaya çıkış kümesi bir eğridir. Örnek olarak bir eğrinin bir noktadaki eğimi Leibniz'in ele aldığı fonksiyonlardandır.

1748'de Euler (1707-1783)'e göre, fonksiyon kavramı "Değişken niceliğinin bir fonksiyonu; sabit ya da sayı nicelikleri ve değişken niceliklerinden oluşan bir analitik ifadedir" biçiminde tanımlanmaktadır. 1821'de değişkenler arasındaki bağıllık kavramını fonksiyon tanımına alan Cauchy (1789-1857)'nin de, fonksiyon kavramını bir formül olarak benimsediği anlaşılmaktadır. Gelişim süreci içerisinde fonksiyon kavramını eğri ya da analitik ifadenin ötesinde bir eşleme olarak gören ilk matematikçi Dirichlettir (1805-1859). Dirichlet'in fonksiyon kavramı için kullandığı tanım şu şekildedir: $a < x < b$ aralığındaki her x değişkenini, değeri tanımlı tek bir y değişkeni ile eşliyor ise y ; x değişkeninin bir fonksiyonudur ve eşleme herhangi bir yolla kurulabilir. 1900'lerde Dirichlet'in tanımında bulunan eşlemenin herhangi bir yolla kurulabileceğine karşı görüşler ortaya çıkmış, Baire (1874-1932), Borel (1871-1956) ve Lebesgue (1875-1941), fonksiyon tanımında eşlemenin belirli bir kuralının olması gerektiğini belirtmişlerdir. 1939'da Bourbaki ise şu şekilde bir tanım vermiştir: " E ve F eşlenebilir iki küme olsunlar. Verilen bağıntıda x ile bağlı tek bir y var ise E nin bir x elemanı ile F nin bir y elemanı arasındaki bağıntıya fonksiyon bağıntısı denir". Bourbaki (Nicolas Bourbaki; bir grup 20. yüzyıl Fransız matematikçisi Nicolas Bourbaki takma adı ile grup kurmuş, 1935 yılından itibaren modern ileri matematiğin çıkışı sayılan kitaplar yazmışlardır. Bu grubu oluşturan başlıca matematikçiler Henri Cartan, Claude Chevalley, Jean Coulomb, Jean Delsarte, Jean Dieudonné, Charles Ehresmann, René de Possel, Szolem Mandelbrojt, André Weil'dir.) ise fonksiyon kavramını, $E \times F$ kartezyen çarpım kümesinin belirli alt kümeleri olarak tanımlamıştır. Bu gelişim ile birlikte 1960'lardan itibaren fonksiyon kavramı, Dirichlet-Bourbaki tanımı ile ders kitaplarında ve öğretim programlarında kendisine yer bulmuştur. Buna göre fonksiyon; boş olmayan iki küme arasında, her elemanı yalnızca bir elemana götüren bir eşlemedir (Uygur-Tabael, 2010; Akkoç, 2006; Yavuz ve Hangül, 2014). Yeni matematik akımının etkisi doğrultusunda, ülkemizde fonksiyon konusuna küme teorisi temel alınarak başlanır. Kartezyen çarpım, sıralı ikili ve bağıntı konuları işlendikten sonra, fonksiyon kavramı özel bir bağıntı olarak ifade edilir. Buna göre;

"A ve B boş olmayan iki küme olmak üzere; A'nın her elemanını, B'nin yalnız bir elemanına eşleyen A'dan B'ye bir f bağıntısına, A'dan B'ye *fonksiyon* denir. A'dan B'ye tanımlı bir f fonksiyonu;

1. A'nın tüm elemanlarını, B'nin elemanlarına eşler,

2. A'nın her elemanını, B'nin yalnız bir elemanına eşler.

x, A ve y, B olmak üzere; A'dan B'ye bir f fonksiyonu, x'i y'ye eşliyorsa; f: $A \rightarrow B$, $x \rightarrow y = f(x)$ biçiminde gösterilir."

Bu tanım sözel olarak verildikten sonra, küme eşlemesi diyagramı ile görsel olarak açıklanır ve fonksiyon kavramının dört değişik temsili (küme eşlemesi diyagramı, sıralı ikililer kümesi, denklemler ve grafikler) ile örnekler sunulur (Akkoç, 2006). Fonksiyonlar sayesinde, bir olayın öncesi ve sonrası hakkında ciddi bilgiler ve ipuçları elde edilebilir. Bu nedenle, fonksiyon girdi ve çıktı arasında gerçekleşen bir süreç olarak algılanabilir (Altun, 2015). Nitekim 2005 yılında yayınlanan yeni matematik öğretim programında eski programdan farklı olarak, girdi-çıkıtı durumlarını ifade eden fonksiyon makinesi örnekleri de vurgulanmaktadır. Fonksiyon makinesi ayrıca bileşke fonksiyonları açıklamak için de kullanılmaktadır (Akkoç, 2006).

1.1.2. Fonksiyon Kavramının Önemi

Birçok matematikçi, fonksiyon kavramının modern matematik açısından oldukça önemli bir kavram olduğunu ayrıca fen ve teknoloji için de gerekli olduğu hipotezini ortaya atmıştır (Leinhardt, Zaslavsk ve Stein 1990, Akt. Polat ve Şahiner, 2007). Fonksiyonlar, cebir müfredatında önemli bir yere sahiptir ve matematiğin en temel konularındandır. Bu halde fonksiyon kavramı da yine matematiğin en temel kavramlarından biridir (Tekin, Konyalıoğlu ve Işık, 2009).

Birçok ülkede yürürlükte olan matematik müfredatı fonksiyon kavramı üzerine bina edilmiştir. Fonksiyon konusunun müfredatta ön plana alınması, matematik alanında önemli bir yeri olmasıdır. Ayrıca fonksiyon konusu matematik konuları arasında bütünlüğü sağlama görevini üstlenmektedir. Bu katkıları göz önünde

bulunduran Vinner (1983), bir öğrencinin fonksiyon konusu hakkında dar bir bakış açısına sahip olmasının, o öğrencinin problem çözme becerileri üzerinde de kısıtlayıcı olabileceğini savunmuştur (Akt. Polat ve Şahiner, 2007). 1960'lı yıllarda "yeni matematik" akımının etkisinde kalan fonksiyonlar, küme teorisi (Küme kavramı matematiğin en temel kavramlarından biridir. Buna rağmen otoritelerce kabul edilmiş net bir tanımı yoktur. Küme teorisinin matematiksel olarak tanımlanması 18. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Bernard Bolzano (1781-1848) doğal sayıların dışında sayılabilme problemini ortaya koyan "Sonsuzun Paradoksu (Paradoxien des Unendlichen)" çalışmasında, bir bakıma isimlendirmeden, sonsuz kümeler üzerinde çalışmış ve bu çalışma sonsuz kümeler ile ilgili ilk çalışma olarak tarihe geçmiştir. Bu çalışma 1851'de Bolzano'nun ölümünden üç yıl sonra yayınlanmıştır. Alman matematikçi Georg Cantor (1845-1918) matematiğe ait bütün problemlerde ve araştırmalarda kullanılan nesnelerin aslında belirli özelliklerine göre kendi aralarında gruplara ayrılabilmesi, bu durumda problem veya araştırmanın anlaşılabilirliğinin ve problemin çözümüne yönelik işlemlerin basitleşeceğini tespit etmiştir. Cantor; matematik problemlerinde genellikle bağıntılar, denklemler, fonksiyonlar ve sayılar gibi kavramlarla işlemler yapıldığından matematiğin meşgalesi olan tek nesnenin küme olduğunu fark etmiştir. Georg Cantor kümenin elemanlarını belirlemek için iyi tanımlanmış bir özelliğin bulunmasının yeterli olacağı düşüncesinde olmuştur. Böylelikle bir nesnenin belirli özelliğe sahip olup olmadığına bakılarak, nesnenin o kümeyle ait bir eleman olup olmadığı anlaşılabilir. Bu sebeple, matematik probleminin teması ne olursa olsun, kümeler içerisinde işlemler yapılarak sonuca ulaşıldığını ifade etmiştir. Ancak bu anlayışın pek kabul edilebilir olmadığı daha sonra yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. 1893 yılında yayınlanan, Gottlob Frege'nin (1848-1925) 'Aritmetiğin Temel Yasaları (Grundgesetze der Arithmetik)' adlı çalışmasının ilk cildinde Georg Cantor'un tanımına çok yakın bir biçimde küme kavramını ve sayıların kümeyle dayalı tanımını yapmıştır. Ancak bu tanımların eksik olduğu ile ilgili ilk çalışma Bertrand Russell (1872-1970) tarafından 1903 yılında yapılmıştır. Russell açık bir şekilde 'Bir küme kendisinin elemanı olabilir mi?' sorusunu sormuş ve kesin bir cevap beklemiştir. Russell'in bu paradoksu, Georg Cantor'un "her özelliğin bir küme belirlemeye yeteceği" düşüncesinin doğru olmadığını ve matematiğin tümünün kümeler kuramı üzerine kurulmasının mümkün

olmadığını gösteriyordu. Bu çalışmaya paralel olarak 1908'de Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo (1871-1953) paradoksal kümeleri barındırmayan ilk aksiyom sistemini oluşturmayı başarmıştır. 1924 yılında John von Neumann (1903-1957), kümeler kuramını aksiyomatik hâle getirmek için temel iki kavrama, yani paradoks olabilecek sınıflara ve kümelere dayanan bir çözüm önermiştir. 1940 yılında Kurt Gödel (1906-1978), sonlu ötesi sayıların tanımlanmasında zorunlu olan seçme aksiyomunu ve bu sayılara tutarlı bir temel sağlayan süreklilik varsayımının, kuramın diğer aksiyomlarıyla çelişmediğini göstermiştir. 1963 yılında Paul Joseph Cohen (1934-2007), Kurt Gödel'in çalıştığı bu iki önermenin olumsuzunun da kuramın diğer aksiyomlarıyla çelişmediğini göstermiştir. Küme kuramı ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir (Narmanlı, 2010; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2012).) temel alınarak Bourbaki'nin sıralı ikili tanımı ile müfredatlarda kendisine yer bulmuştur. Birçok ülkede ortaöğretim müfredatlarına fonksiyon konusu ile başlanır, diğer konuların da fonksiyon kavramının teorik çerçevesine uyacak biçimde işlenmesine dikkat edilir (Akt. Yavuz ve Kepçeoğlu, 2010). Yapılandırmacı yaklaşım ile düzenlenmiş olan ortaöğretim matematik programında fonksiyon kavramı fizik, kimya gibi bilim dalları ile bağlantı kurulmuş, farklı kullanım alanları ve uygulama yöntemlerine örnekler verilmiştir (MEB, 2005). Bu konuya bu kadar değer verilmesinin sebebi, disiplinler arasında güçlü bir etkiye sahip olmasıdır (Yavuz ve Kepçeoğlu, 2010). Selden ve Selden çalışmalarında (1992), matematik kitaplarının aslını oluşturmasının yanı sıra matematik konuları arasında bütünlüğü sağlama gibi önemli bir role sahip olduğunu vurgulamışlardır (Akt. Bayazıt, 2010). Ek olarak Harel ve Dubinsky (1992) ve O'Callaghan (1998), cebirde öğrenme konuları içerisinde bulunan fonksiyon kavramının matematik konuları ile olan bağlantısından dolayı okullarda öğretimi yapılan matematik için önemli bir kavram olduğunun kabul edildiğini belirtmektedirler (Akt. Hatırsarı ve Çetinkaya, 2010). Ayrıca bu görüşlere destekleyici olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde iki küme arasında özel bir eşleme olan fonksiyon kavramı müfredatın tamamına yayılmış bir haldedir. Fonksiyonlar; aritmetikte, verilen sayıları tek bir sayıya eşleyen işlemler (sayıların toplamı, farkı, çarpımı gibi); geometride döndürme, öteleme gibi hareketlerle nokta kümelerini görüntülerine eşleyen denklemler; cebirde, sayıları ifade eden değişkenler arasındaki bağıntılar; olasılıkta, olayları olayların olma ihtimallerine eşleyen

işlemlerdir. Fonksiyon kavramı, teknolojiye meydana gelen gelişmelerin bir sonucu olarak da ortaya çıkan ve yaşadığımız dünyadaki birçok girdi-çıkı durumlarını gösteren matematiksel ilişkiler olması yönünden de önem arz etmektedir (NCTM, 1989; Akt. Akkoç, 2006).

İlköğretimden üniversiteye kadar olan süreçte her seviyedeki öğrenciler, fonksiyon düşüncesiyle bir şekilde karşılaşmakta ve bu düşünceyle ilgili problem çözümleri ile pratiğe dönüştürmektedirler (Beyazıt, 2010). Fonksiyonlar, ne kadar ilköğretim müfredatında kendi adıyla yer almasa da matematik dersinin içinde farklı başlıklar ile kendisine yer bulmaktadır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının fonksiyon konusunun kavramları ile ilgili yeterli akademik bilgiye sahip olmaları, öğretmen adaylarına mesleki hayatlarında önemli kolaylıklar ve bakış açıları sağlayacaktır (Polat ve Şahiner, 2007). Eğitimin her kademesinde bulunması ve matematiğin temel taşlarından olması nedeniyle fonksiyonlar, matematik eğitimi açısından oldukça önemli bir konudur.

1.1.3. Fonksiyon Kavramının Günlük Hayattaki Yeri

Fonksiyon, sadece müfredat ve matematik eğitimi ile ilişkili değildir. Aynı zamanda, günlük hayatta çeşitli alanlarda ve çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Aşağıda bunlardan bir kaçına yer verilmiştir:

- Borsa grafikleri, paranın, petrolün, altının ve dövizin, değişimlerinin hesaplanması ve bütün grafik gösterimlerinde fonksiyonlar kullanılmaktadır.
- Araçların hızı bir fonksiyon şeklinde ifade edilir. Fonksiyonlar, yakıt tüketiminin kolayca hesaplanabilme avantajı sağlar.
- Birçok makinede ve elektrikli cihazlardaki teknik özellikler, fonksiyonlar sayesinde yapılmaktadır.
- Motorlu araçlarda, özellikle otobüslerdeki raylı koltuk sistemi fonksiyonlar ile hesaplanmaktadır.
- Bilgisayarda kullanılan programların çoğunda fonksiyonlardan yardım alınmaktadır.

- Fizikte, mühendislikte, mimarlıkta ve birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin hareketlerin araştırılmasında Galileo, Kepler ve Newton, zamanla mesafe arasındaki ilişkiyi incelerken fonksiyondan yararlanmışlardır.
- Ekonomide, ürünlerin maliyetlerindeki değişim ile kâr-zarar belirli fonksiyonlar ile ifade edilebilir. Fonksiyonlar üzerinde, yeni ürünler pazara sunulmadan önce kâr-zarar analiz çıktıları elde edilebilir (Alacacı ve Karakoç, 2012; Altunbaş, 2016).

1.1.4. Fonksiyon Konusu ile İlgili Literatür Taraması

Fonksiyonların yapısı, etkisi ve kullanım alanları hakkında birçok araştırma yapılmıştır. Bu kısımda, bu araştırma ile ilişkili olabileceği düşünülen bazı araştırmalara ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Akkoç (2006) tarafından yapılan çalışmada, fonksiyon kavramının çoklu temsillerinin öğrencilerin zihninde çağrıştırdığı kavram görüntüleri incelenmiştir. Lise üçüncü sınıfta okuyan toplam 114 öğrencinin cevapladığı anket verilerine göre, teorik örnekleme yöntemiyle 9 öğrenci seçilmiştir. Nitel bir çalışma olan bu çalışmanın verilerine seçilen bu 9 lise üçüncü sınıf öğrencisi ile yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucunda, veriliş şekillerine bağlı olarak farklı temsiller farklı kavram görüntüleri çağrıştırdığı sonucuna varılmıştır. Örneğin küme eşlemesi diyagramı, cebirsel ifadeler ve grafik örneklem demetlerini çağrıştırmıştır.

Ural (2006), fonksiyon kavramında yaşanan bilişsel zorluklara, kavram yanlışlarına ve fonksiyon kavramının hangi temelde üretilmesi gerektiğine dair geniş çaplı bir literatür taraması yapmıştır. Ural araştırmasının verilerine göre, fonksiyon kavramının genel olarak tüm dünyada ve ülkemizde öğrenilme sürecinde zorlukların olduğu, kavram yanlışlarının fazlaca yaşandığı bir kavram olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca matematikteki birçok konuyu birleştirici özelliği bulunması ve karmaşık hayat durumlarını anlamlı bir şekilde temsil edebilmesi nedeniyle fonksiyon kavramına dikkat çeken ilköğretim ve ortaöğretim müfredat reformunun gerektiği sonucuna varmıştır.

Baştürk (2006), çalışmasında 1970 yılından günümüze kadar fonksiyon kavramıyla ilgili üniversiteye giriş sınavında çıkmış dokuzuncu sınıf programında bulunan soruları ele almış ve belirlenen toplam 53 soruyu öğrenciden beklenen potansiyel çözüm aktiviteleri bağlamında analiz etmiştir. Sonuç olarak bu sınavda fonksiyonlar ile ilgili çıkmış soruların matematik öğretiminde öğrenmenin gerçekleşmesi için önemli olarak belirlenen temel kazanımların bazılarını sağlamada yetersiz olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca, sorular içerisinde fonksiyon kavramının değişken anlamına rastlanmadığını ve soruların hepsinde kavramın nesne olarak değerlendirildiğini ortaya koymuştur.

Polat ve Şahiner (2007), iki basamaktan oluşan boyutsal bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın ilk basamağını, Hacettepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümünden 190 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır (2004-2005 öğretim yılı). İkinci basamağı ise, bir sonraki öğretim yılında Hacettepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümünde okuyan 97 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada, Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin fonksiyonlar konusunda yaptıkları yaygın hatalar araştırılmış ve bu hataların giderilmesine yönelik çözüm önerileri sunulmuştur. Bu kapsamda, araştırmada öncelikle dokuz adet açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı oluşturulmuştur. Araştırmanın birinci basamağında, bağıntı ve fonksiyon konuları ile ilgili yaygın hataların neler oldukları incelenmiş ve bu hataların nedenlerini detaylı bir şekilde tespit edebilmek adına öğrenciler arasından en fazla ve en az puan alan 5'er (toplamda 10) öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İkinci basamakta ise yaygın hataların tespit edilmesi ile 2005-2006 yılında uygulanan ders anlatım yöntemi değiştirilmiştir. Öğrencilerin yaptıkları hataların önlenip önlenemediğini denetlemek için ilk aşamada kullanılan ölçme aracından yararlanılmıştır. İlk aşamada, öğrencilerin fonksiyon konusunda başta fonksiyonun tanımı olmak üzere çeşitli kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. İkinci aşamada; ders anlatım yöntemi ve kullanılan metot ile oluşabilecek hataların büyük ölçüde giderildiği açıklanmıştır.

Tekin, Konyalıoğlu ve Işık (2009) yaptıkları çalışmada, 10. sınıfta okuyan öğrencilerin çeşitli fonksiyon grafiklerini çizibilme becerilerini araştırmıştır. Araştırmada lineer, trigonometrik, logaritmik, parabolik ve üstel fonksiyonlara ait

grafiklerin çizimini araştıran beş açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlanmış ve farklı dört okuldan toplam 100 lise öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin biręoęunun doğrusal fonksiyonlara ait grafikleri çizmede başarılı olduğu, bununla birlikte bazı öğrencilerin parabolik fonksiyonlara ait grafikleri de doğrusal fonksiyon grafiklerine benzer şekilde çizdikleri görülmüştür. Ayrıca, ğrencilerin neredeyse tamamının 10 tabanına göre logaritma ile doğal logaritma arasındaki grafiksel ilişkiyi gösteremedikleri ve en fazla bu grafik çizimine ait soruyu boş bıraktıkları da ağıklanmıştır. Aynı zamanda, öğrencilerin pek çoğunun da üstel fonksiyon grafiğini çizemedikleri ve bu kapsamda veri tablosu oluşturdukları ancak grafiğe aktaramadıkları rapor edilmiştir. Bununla birlikte, araştırmaya katılan öğrencilerin sinüs ve kosinüs fonksiyon grafiklerinin çiziminde bazı lise ğrencilerinin oldukęa başarılı olmakla birlikte bazılarının grafiği çizemedikleri de görülmüştür.

Uygur ve Kabael (2010), ęalıřmalarında fonksiyon kavramının öğrenme teorileri çeręevesinde, öğrencilerin kavramla ilgili sık sık yaşadıkları güçlüklere ve yanılđlara ve bu yanılđları ortadan kaldırmak için yapılan araştırmalarda tavsiye edilen başlıca ğretim stratejilerine yer vermiştir. ęalıřmanın sonucunda, 2005 yılında düzenlenen Ortaöğretim Matematik Dersi ğretim Programında, fonksiyon kavramının ğretim etkileri incelendiğinde ęoklu temsil mekanlarının ve temsiller arasındaki ilişkilerin aktarılmasının yetersiz olduğu görülmüştür.

Hatisaru ve ęetinkaya (2010), öğrencilerin doğrusal ve sabit fonksiyon kavramı ile bu fonksiyonların grafikte gösterimleriyle ilgili algılarını belirlemek amacıyla yaptıkları ęalıřmada Endüstri Meslek Lisesinde ğrenim gören onuncu sınıf ğrencisi olan toplam 130 ğrenci ile ęalıřılmıřtır. ęalıřmanın verileri bir geręek yaşam durumu problemi ve ğrenci ile yapılan mülakatlar aracılığı ile toplanmıştır. ęalıřmanın sonucunda, endüstri meslek lisesinde öğrenim gören öğrencilerin sıralı ikililer, fonksiyonların tanım ve değer kümesi, doğrusal ve sabit fonksiyon kavramı ile bu fonksiyonların grafiksel gösterimleri konularında bazı temel öğrenme güçlüklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Ural (2012), 9. sınıfta öğrenim gören 59 öğrenciyle yaptığı ęalıřmada öğrencilerden fonksiyon kavramının tanımını yazmaları istenmiş, ayrıca öğrencilere

6 tane çoktan seçmeli soru sorulmuştur. Çalışmada yer alan öğrencilerin genel olarak fonksiyonu sözel olarak tanımladıkları görülmüştür. Fonksiyonun sembolik yazım ile yapılan tanımların tamamında anlamsız sembollerle yazım yapıldığı gözlenmiştir. Öğrenciler genellikle cebir, özel olarak da fonksiyonlarla ilgili rotasyonlarda ve sembolik yazımlarda zorluk çekmişlerdir. Öğrencilerin fonksiyonu fonksiyon olarak teşhis edememelerindeki en büyük etken tanıma hâkim olmamalarıdır.

Yavuz ve Hangül (2014) de, üniversite birinci sınıfta bulunan toplam 77 öğrenciye 7 açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulamıştır (2013-2014 eğitim öğretim yılının güz dönemi). Çalışmaya katılan öğrenciler fonksiyonları şema, sözel ve grafik temsiller ile ifade etmişlerdir. Öğrencilerin fonksiyon kavramı ve sayı sistemleri ile ilgili akademik yetersizliklerinin ve eksiklerinin olduğu, ek olarak matematik dilini doğru şekilde kullanmakta ve farklı temsil türleri arasında bağlantı kurmakta güçlük çektikleri tespit edilmiştir.

Özkaya, Işık ve Konyalıoğlu (2014), öğrencilerin sürekli fonksiyonlarda ispatlama ve ters örnek verme yeterliliklerini ortaya koymak amacıyla ilköğretim matematik öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim gören toplam 151 öğrenciye 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. Elde edilen verilerle, ispat gerektiren soruların tamamında öğrencilerin hiçbirinin doğru bir ispat yöntemi geliştiremedikleri rapor edilmiştir. Bununla birlikte, problemin çözümünde ters örnek gerektiren sorularda öğrenciler, ispat geliştirme gerektiren sorulara kıyasla daha çok başarı göstermişlerdir. Ayrıca, süreklilik kavramına ilişkin tanımların öğrenci zihninde tek boyutta kaldığı ve ispat oluşturmak için yapılan tanımların bazılarının da hatalı olduğu açıklanmıştır.

Güveli ve Güveli, Lise 1 düzeyinde fonksiyonlar konusuyla ilgili anlaşılmasında güçlük yaşanan konular ve bu kavram ile ilgili yanlışları tespit ederek Flash, Excel, Fireworks 4, HTML ve Macromedia programları yardımıyla fonksiyon kavramını kapsayan web tabanlı bir öğretim etkinliği hazırlamışlardır. Toplam 2 öğretmen, 4 öğrenci ve 4 öğretim elemanı tarafından hazırlanan materyal kullanılmış ve mülakat yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, materyaller görsel temsil oluşturarak kavramların somutlaştırılmasına ve böylelikle de daha iyi anlaşılmasına

yardımcı olmuştur. Ayrıca, web tabanlı materyaller sayesinde her öğrenciyle birebir iletişim kurulabileceği de belirlenmiştir.

1.2. İşbirlikli Öğrenme

İşbirlikli öğrenme modeli birçok farklı şekilde adlandırılmıştır ve tanımlanmıştır. Modelin İngilizcede “Cooperative Learning” olarak adlandırılmasını Açıkgöz (1992), “İşbirlikli öğrenme”, Gömleksiz (1993) ise “Kubaşık Öğrenme ” olarak Türkçe tercüme etmişlerdir. İngilizce literatürde işbirlikli öğrenme modelinin karşılığı olarak; “Peer Learning”, “Collobarative Learning”, “Team Learning”, “Learning Communities”, “Work Group”, “Collective Learning”, “Study Group”, “Study Circles”, “Team Learning”, “Peer Teaching” ve “Reciproal Learning” gibi ifadelerin kullanıldığına denk gelmek de mümkündür (Doymuş, 2013). Modelin bu isimlendirmeleri Türkçeye, genellikle “İşbirlikli Öğrenme” olarak tercüme edilmektedir. İşbirlikli öğrenme modeli aktif öğrenmenin bir alt dalıdır. İşbirlikli öğrenme; sosyal becerileri, yetenekleri, gereksinimleri, öğrenme şekilleri farklı olan öğrencilerden belirli büyüklüklerde takımlar oluşturularak, ortak bir amaç etrafında birbirleri ile etkili bir şekilde iletişime girdikleri, birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları ve bu şekilde dönütler aldıkları bir yöntemdir (Açıkgöz, 2014).

İşbirlikli öğrenme yöntemi, işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının ilkeleri temel alınarak, bir öğrenme grubunun amaçları doğrultusunda öğrenmenin gerçekleşmesi için uygulanan tekniklerin, içeriğin, kaynakların ve araç-gereçlerin sistematik şekilde düzenlenmesinde izlenen mantıklı yoldur (Gömleksiz, 1993). İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin; sınıf içerisinde ve diğer farklı ortamlarda belirli büyüklüklerde heterojen gruplar düzenlenerek ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları, birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları, birbirlerini motive ettikleri, özgüven, iletişim, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerini geliştirdikleri, bir öğrenme yöntemidir (Doymuş, 2013). Aynı zamanda, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif rol aldığı, öğretmenin ise sadece yol gösterici olduğu bir öğretim yöntemidir. Bu tür öğrenme; öğrencilerin belirli büyüklüklerde gruplar halinde ortak amaçlar doğrultusunda, hem kendilerinin hem de takım arkadaşı olan bireylerin öğrenme

süreçlerinden sorumlu oldukları ve akademik başarılarının artırılmasının amaçlandığı, farklı tekniklerden oluşan bir takım çalışmasıdır. Bu öğrenme yöntemine olan ilgi başta ABD olmak üzere, dünyanın birçok ülkesinde günden güne artmaktadır. Özellikle son 25 yılda yapılan araştırmaların ve yayınların sayısının artması, etkinliklere katılanların sayısı, işbirlikli öğrenme konusunda öğrenci yetiştirme etkinliklerinin yoğunluğu, bu ilginin göstergelerindedir (Açıkgöz, 2014).

1.2.1. İşbirlikli Öğrenmenin Kuramsal Temelleri

İşbirlikli öğrenmenin kurucusu Dewey'dir. Dewey'den sonra en büyük katkıyı yapanlar Piaget, Vygotsky, Bandura ve Kagan, Slavin, Lewin'dir. Dewey'e göre, bilgiye ulaşmada en temel unsur, hareket noktası, adım, sosyal etkileşim ve işbirliğini içeren yaklaşımlardır. Vygotsky'e göre, kişiler herhangi bir konudaki öğrenme yeterliliklerini, o konuya daha çok hakim olan başka kimselerle etkileşime girerek artırır ve bu sayede konuyu iyi öğrenirler. Slavin'e göre, grubun başarılı olabilmesi ve başarı için grupta bulunan üyelerin birbirlerini motive etmeleri ve birbirlerine yardımcı olmaları gerekmektedir. Piaget, gelişmeyi büyümeye bağlar ve öğrenme süreci boyunca zihnin aktif olması gerektiğini savunur. Bu nedenle, bireylerin çevreleri ile ilgili olumlu ya da olumsuz etkileşimleri öğrenme sürecini etkiler. Kagan'a göre, eğitim için hazırlanan ortalamalar öğrencilerin doğal olarak zeka, yetenek ve meraklarını gün yüzüne çıkaracak şekilde oluşturulmalıdır. Lewin, grubun hareketliliğini sağlayan en önemli faktörün grup içerisindeki üyeler arasındaki bağlılıkta olduğu kanaatinde. 1960'lı yıllarda Minnesota Üniversitesinde görev yapan profesörler Dawid W. Johnson ve Roger T. Johnson işbirliğine dayalı öğrenme merkezini kurmuşlardır. Ülkemizde ise ilk araştırma Açıkgöz (1990) tarafından, toplam 80 ilkokul öğrencisinden oluşan dört grup ile gerçekleştirilmiştir. Literatürde rastlanan ilk makaleler (Deutsch, 1949) yaklaşık 20 yıl süresince dikkatleri çok çekmemiş olsa da son 25 yıl içinde oldukça ilgi çekmiş ve bu konuya olan ilgi hızla büyümüştür. Açıkgöz'e (2014) göre bu ilginin artmasının başlıca nedenleri şunlardır:

- İşbirlikli öğrenme yönteminin bilişsel öğrenme çıktıları ve süreçleri üzerinde başka öğretim yöntemlerine göre daha pozitif etkileri vardır.

- İşbirlikli öğrenme, öğrenme sürecini ve ürünlerini destekleyici bir ortam sağlamaktadır.
- İşbirlikli öğrenmenin uygulanması için ek olarak düzenlemelere ve harcamalara gerek yoktur.
- İşbirlikli öğrenme, pozitif bir öğrenme çevresinin oluşturulmasını sağlamaktadır.
- İşbirlikli öğrenme, bireysel öğrenmeye yardımcı olmaktadır.
- İşbirlikli öğrenmenin tutum, kaygı gibi duyuşsal yetiler üzerinde de pozitif etkileri vardır.
- İşbirlikli öğrenme, öğrencinin kendi çabası ile öğrenmesi ve bağımsız öğrenme yönteminin uygulanması açısından elverişlidir.

Görüldüğü gibi, işbirlikli öğrenme her öğrencinin derse aktif olarak katılmasını sağlar. Açık göz bu durumu, ‘işbirlikli öğrenmede gruplar, heterojen bir yapıdadır ve grup üyelerinin bireysel sorumlulukları vardır. Grupta yer alan öğrenciler, tüm grubun öğrenme ve başarısından sorumludurlar. Öğrenciler arasında olumlu bir dayanışma vardır. Öğretmen ise rehber konumundadır, verimin artması için takımların oluşturulmasından, takım ürünlerinin değerlendirilmesine kadar bütün aşamaların planlanmasından sorumludur’ şeklinde belirtmiştir. Bu yöntem, sınıfta bulunan heterojen olarak bulunan hızlı ve yavaş öğrenen öğrenciler ile ilgilenmeyi basitleştirir ve öğretmene yardımcı olur (Büyükkaragöz, 1997). Grup içerisinde bulunan üyeler birbirlerinin öğrenmesinden sorumludurlar. Yani üyeler birbirlerine yardım ederler. Grup üyelerinin yeterli olmadığı yerlerde öğretmen müdahale eder. Bu sayede sınıfta bulunan öğrencilerin kendilerini başarısız ve yalnız hissetmeleri engellenmiş olur (Karaca, 2005).

1.2.2. İşbirlikli Öğrenmenin Temel İlkeleri

İşbirlikli öğrenmenin, sağlıklı yürütmesi ve verimli olabilmesi bir takım ilkelerin göz önünde bulundurulmasına bağlıdır. Johnson ve Johnson (1992), işbirlikli öğrenmenin ilkelerini yüz yüze etkileşim, pozitif bağımlılık, sosyal beceriler, grup sürecinin değerlendirilmesi ve bireysel değerlendirilebilirlik olacak

şekilde belirtmişlerdir. İlerleyen zamanlarda bu ilkelere başka ilkeler de eklenmiştir. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Küme amaçları
- Kümenin büyüklüğü
- Heterojen küme
- Bireysel sorumluluk
- Yüz yüze etkileşim
- Olumlu bağlılık
- Toplumsal beceriler (Kişilerarası ve küçük küme becerileri)
- Olumlu bağlılık(Açıköz, 2014; Oktaylar, 2005; Senemoğlu, 2005).

1.2.3. İşbirlikli Öğrenmenin Özellikleri

Bir öğrenme süreci olarak işbirlikli öğrenmenin kendine has bir takım özellikleri vardır. Bunlar onu diğer öğrenme süreçlerinden hem ayıran hem de onu avantajlı kılan özelliklerdir. Bu bağlamda sayılan özelliklerin bazıları şöyledir:

- Öğrencinin güdülenmesi ve etkinliğe yoğunlaşması üst seviyededir. Çünkü öğrencilere yetenekleri düzeyinde işler verilir.
- Grubun başarısından veya başarısızlığından bütün üyeler sorumludur.
- Öğrencilerin duygusal ve psiko-sosyal gelişimlerine katkıda bulunur.
- Öğrencilere birlikte hareket etme ve sorumluluk üstlenme becerileri kazandırır.
- Akademik bilgisi yetersiz olan ve öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileri de aktif hale getirir.
- Görev dağılımları zincirleme bir şekildedir.
- Bireysel çaba ve bunun yanında ortaklaşa hareket etme vardır.
- “BEN” değil “BİZ” duygusu vardır.
- Hem grup değerlendirmesi hem de öğrencilerin bireysel değerlendirilmesi mümkündür. (Açıköz, 2014; Oktaylar, 2005; Senemoğlu, 2005)

1.2.3. İşbirlikli Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları

Aşağıda işbirlikli öğrenmenin avantajları ve dezavantajları sırası ile sunulmuştur:

1.2.3.1. Avantajları:

- İşbirlikli öğrenmenin bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktıları üzerinde diğer yöntemlere nazaran daha çok olumlu etkileri vardır.
- İşbirlikli öğrenme öğrencilerin özgüvenlerini, konuya ilişkin tutum ve ilgi gibi özelliklerini artırmanın yanı sıra üst düzey öğrenmelerde akademik başarıyı da artırmaktadır.
- İşbirlikli öğrenme gruplarında öğrencilerin birbirleri ile etkileşimleri sayesinde ortak hareket etme vb. beceriler kazanmaları ile öğrenciler ileri yıllardaki iş ve aile hayatlarına hazır hale getirilmektedir. Bu sayede eğitimin “öğrencileri gerçek hayata hazırlama” etkinliğine katkı yapmaktadır.
- Öğretmen, öğrencilerin zorluk yaşadıkları durumlarda anında müdahale edebilmektedir. Dolayısıyla öğrenme güçlükleri ve eksiklikleri anında ortadan kaldırılmaktadır.
- Her bir öğrencinin öğrenmeyi gerçekleştirmesi hedeflendiğinden bir bakıma eğitim bireysel bir hale gelmektedir.
- İşbirlikli öğrenme oldukça pratik ve kullanışlı bir yöntemdir. Ek harcamalara, düzenlemelere gerek kalmadan eldeki ders kitapları ve materyalleri kullanılarak uygulanabilir.
- İşbirlikli öğrenme öğrencilerin ders içerisinde aktif olmalarını sağlayarak sınıf içerisindeki disiplin sorunlarını azaltmakta, ödev, ek çalışma gibi etkinliklerin yapılmasını kolaylaştırmaktadır. Böylelikle öğrenme kapasiteleri farklı öğrencilerle ilgilenmeyi kolaylaştırarak öğretmenin rahatlamasını sağlamaktadır.
- Düşük maliyetlidir.
- Öğrenciler grup içerisinde yoğun etkileşim halinde olduğundan öğrencilerin empati yapabilme becerilerini geliştirir.

- İşbirlikli öğrenme ile öğrenciler, başka kişilerin fikirlerine karşı saygılı ve hoşgörülü olmayı öğrenirler.
- Öğrencilerin ders ile ilgili kaygılarını ve hata yapma korkularını en asgari seviyeye indirerek aktif ve etkin katılımı sağlar.
- Öğrencilerin 'ait olma' hislerini karşılamaları açısından etkilidir.
- Grup içerisindeki her bir öğrencinin etkinliklere katkısı olduğundan öğrencilerin öz yeterlilik ve özsaygı duygularının oluşmasına ve gelişmesine katkı sağlar.
- Her bir öğrencinin görevi olduğundan öğrencilerin sorumluluk bilincinin gelişimini sağlar.

1.2.3.2. Dezavantajları:

- Başarılı öğrencilerin gruba katılmak istememesi,
- Grup içinde görevlerini tamamlayamamış öğrencilerin dışlanmalarına neden olması,
- Zayıf öğrencilerin grup içi çalışmalarda pasif kalması,
- Baskın öğrencilerin liderlik yaparak diğer öğrencilerin derse katılımını olumsuz etkilemesi,
- Hatalı görev dağılımı yapılabilmesi,
- Öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda heterojen bir dağılım yapılamaması (Senemoğlu, 2005; Açıkgöz, 2014; Oktaylar, 2005; Doymuş, 2013).

1.2.4. İşbirlikli Öğrenmenin Uygulanması

Her bir sistemin uygulanması kendine özgü adımlarla gerçekleştirilir. İşbirlikli öğrenmenin başından sonuna takip edilen adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Eğitim materyallerin belirlenmesi
- Öğrencilerin gruplara yerleştirilmesi
- Sınıfın işbirlikli öğrenim için hazır hale getirilmesi
- Öğrencilerin rollerinin belirlenmesi (Hazırlık)
- Hedeflerin öğrencilere duyurulması
- Bilgilerin öğrencilere aktarılması

- Rehberlik ederek yönlendirme
- Çalışmanın başlatılması (Uygulama)
- Grup ve bireysel değerlendirmenin yapılması (Senemoğlu, 2005; Açıköz, 2014; Oktaylar, 2005; Yıldız, 1999)

1.2.5. İşbirlikli Öğrenmede Grupların Oluşturulması

Öğrenme sürecini başarıya ulaştıran temel faktörlerden birisi de öğrencinin kendi içinde barışık olduğu gibi şayet grup çalışması yapılıyorsa grup içinde de barışık olmasıdır. İşbirlikli öğrenmede en çok ihtiyaç duyulan bu niteliğe ulaşabilmek için şunlara dikkat edilmelidir:

- Gruplar heterojen bir şekilde düzenlenmelidir.
- Kız ve erkek öğrenci sayıları birbirine yakın olmalıdır.
- Her bir öğrencinin uygulanan etkinliklere aktif bir şekilde katılımı sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin yetenek, kültürel durum ve akademik başarı düzeyleri iyi belirlenmeli ve en uygun şekilde gruplar oluşturulmalıdır.
- İyi bir planlama yapılmalı ve bu doğrultuda yönlendirme yapılmalıdır. (Senemoğlu, 2005; Açıköz, 2014)

1.2.6. İşbirlikli Öğrenmede Yöntem ve Teknikler

1.2.6.1. Birlikte Öğrenme: (David ve Roger Johnson)

- Gruplar konularını çalışıp, birbirlerine yardımcı olurlar.
- Öğrenciler birlikte bir ürünü ortaya koymak için grup içerisinde çalışırlar.
- Düşünceler ve malzemeler paylaşılır.
- Soruları öğretmenden önce birbirlerine sorarlar.
- Grubun ödüllendirilmesi için birlikte çalışırlar.

1.2.6.2. Küme (takım) Destekli Bireyselleştirme: (Slavin ve arkadaşları)

- Matematik öğretimine uygun olarak geliştirilmiştir.
- 3-6 kişilik gruplardan oluşur.
- Her bir grup üyesi farklı ünite de çalışır.
- Her üye kendi ünitesi ile ilgili sorulardan ve sonra ünitenin tamamını kapsayan sorulardan oluşan bir kağıt alır.
- Grup üyeleri önce kendi kağıtlarını sonra diğer grup üyelerinin kağıtlarını kontrol ederler.

- Öğretmen, haftalık olarak gruplardaki elde edilen bütün puanları toplar.

1.2.6.3. Birleştirme (Jigsaw): (Elliot Aronson ve öğrencileri)

- 5-6 veya 3-7 kişilik gruplar.
- Oluşturulan gruplarda hırslı olan olmayan, kız-erkek, akademik düzeyleri farklı, farklı kültüre sahip öğrenciler bir arada olmalıdır.
- Bütün konunun öğrenilebilmesi için bütün grup üyeleri birbirlerine ihtiyaç duyarlar.

- Her bir grup üyesi hem öğretmen hem de öğrenci rollerindedir.

1.2.6.4. Takım-Oyun-Turnuva: (Slavin ve arkadaşları)

- İşbirlikli tekniklerin ilkidir.
- Öğretmen önce dersi anlatır ve sonra öğrencileri heterojen olacak şekilde gruplara ayırır.
- Çalışılan konu ile ilgili soruları grup üyeleri hep beraber cevaplarlar.
- Her bir grubun temsilcisi turnuva için hazırlanan masada yarışır.
- Turnuvalar her hafta düzenlenir ve kazananlar sonraki hafta bir üst seviye gruplarla yarışır.

- Kendi içinde ilerlemeye olanak sağlanır.

1.2.6.5. Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri: (Slavin)

- En fazla 6 kişilik heterojen gruplardan oluşur.
- Hangi takımların ders anlatımı yapacağı kararlaştırılır.
- Takım çalışmalarının tamamlanması akabinde her öğrenciye bireysel test verilir.
- Öğrencilerin aldıkları puanlara göre bir başarı sıralaması yapılır.
- Bireysel başarılar toplanarak takım başarısı bulunur ve en başarılı grup ödüllendirilir.

1.2.6.6. İşbirliği-İşbirliği:

- Her bir grup üyesi ilgisini çeken konuyu seçer ve öğretmenini bilgilendirir.
- Öğretmenin görevi konunun öğrenciye uygunluğunu kontrol etmektir.
- Gruplar sunum yapar.
- Kontrol öğrencidedir öğretmen yardımcı olur.
- Böylelikle öğrencilerin doğal ilgileri ve merakları gün yüzüne çıkarılır, bu sayede birbirleri ile etkili iletişim kurma düzeyleri artırılır.

1.2.6.7. Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim: (D. W. Johnson ve R. T. Johnson)

- Gruplar 3-6 kişiliktir.
- Öğrencilerin her biri konu ile ilgili çalışır ve soru ya da sorular hazırlar.
- Grup içinde hazırlanan sorular tartışılarak değerlendirilmesi yapılır ve grup tarafından bir veya birden çok sorular hazırlanır.
- Grup sözcüsü hazırlanan soru ya da soruların niteliği ile ilgili düşüncelerini ve soru ya da soruların doğru cevaplarını yazarak sınıf ile paylaşır.

- Öğretmen konu ile ilgili bilgilendirmeler ile konu özetini yapar, gerekirse öğrencilerin tartışmaları için konular ortaya atar.

- Gözleme testi bireysel olarak uygulanır ve daha sonra grup puanları elde edilir. Ancak gruplar birbiriyle yarış halinde tutulmazlar.

1.2.6.8. Karşılıklı Sorgulama:

- Sorular öğretmen tarafından hazırlanabilir.
- Öğrenciler birbirlerine soru sorar ve cevap verir.
- Geleneksel tartışma gruplarından daha iyi sonuçlar verir. Çünkü karşılıklı sorgulama grubunda bulunan öğrenciler daha derin bir düşünme süreci geçirir.

1.2.6.9. Akademik Çelişki: (D. W. Johnson ve R. T. Johnson)

- Öğrenciler önce dörder kişilik gruplara daha sonra da ikişer kişilik alt gruplara ayrılır.
- Öğretmen alt gruplara bir çelişki verir.
- Alt gruplar kendi görüşlerini oluştururlar ve diğer gruplarla bulduğu kanıtlar ve görüşler doğrultusunda tartışırlar.
- Tartışma sonucunda ortak bir karara varılarak bir rapor hazırlarlar (Senemoğlu, 2005; Açıköz, 2014; Oktaylar, 2005; Doymuş 2013).

1.2.7. İşbirlikli Öğrenme Grupları İle Geleneksel Kümelerin Karşılaştırılması

Geleneksel kümeler ile işbirlikli öğrenme grupları arasındaki uygulama yöntemlerinin karşılaştırılmasına ilişkin detaylı bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1. İşbirlikli öğrenme grupları ile geleneksel kümelerin karşılaştırılması.

İşbirlikli Öğrenme Grupları	Geleneksel Kümeler
<p>Grup üyelerinin birbirleri ile olumlu bağımlılığına dayalıdır. Amaçlar, öğrencilerin kendi akademik başarı düzeyleri yanında gruptaki diğer üyelerin akademik başarı düzeyleri ile de ilgilenmelerini zorunlu hale getirecek biçimde düzenlenmiştir.</p>	<p>Grup üyeleri birbirinden bağımsızdır. Üyeler arasında olumlu bağlılığın oluşmasına dikkat edilmez.</p>
<p>Gruplarda bireysel sorumluklar ön plana çıkar. Öğrenciler birbirleri ile etkileşim halindedirler ve yaptıkları çalışmalarla ilgili dönütleri arkadaşlarına verirler. Böylelikle grup üyeleri birbirlerine yardımcı olurlar ve birbirlerinin motivesini yükseltirler.</p>	<p>Küme çalışmalarında her bir üye kendisine karşı sorumludur. Yani üyeler gruba karşı sorumluluk taşımazlar.</p>
<p>Gruplar heterojendir. Gruplar, cinsiyet, ekonomik ve sosyal düzey, yetenek ve akademik başarı gibi özelliklerine göre karışık bir şekilde oluşturulur. Bu şekildeki gruplama sayesinde engelli öğrenciler de oluşturulan gruplarda kendilerine yer bulurlar.</p>	<p>Kümeleri oluşturan grupların heterojen olmasına dikkat edilmez. Gruplar homojen bir yapıda da olabilir.</p>
<p>Belirli bir lider yoktur. Sorumluluklar grup üyeleri tarafından paylaşılır.</p>	<p>Kümenin sadece bir lideri vardır. Bu nedenle, diğer grup üyelerinin liderlik özelliği kazanma durumları engellenir.</p>
<p>Her bir üye diğer grup üyelerinin öğrenme sorumluluğuna sahiptir. Grup sorumluluğu oluşturulur.</p>	<p>Üyeler çoğunlukla bireysel öğrenimlerinden sorumludurlar. Bireysel sorumluluk oluşur.</p>

Oluşturulan gruplar öğretmen tarafından gözlemlenir. Meydana gelen bütün sorunlara öğrencilere yol gösterilerek birlikte çözüm aranır.	Öğretmen gözlemci değil bizzat öğreticidir. Öğretmen yol göstermek yerine kendisi çalışır.
Uygulanacak etkinliklerin planlaması iyi bir şekilde yapılır. Gerektiğinde gruba bilgilendirme kitapçıkları verilir.	Grup üyelerine, bilgilendirmeye yönelik bir kitapçık verilmez. Hazır bulunan ders notları ile çalışmalar yapılır.

(Açıkgöz, 2014; Doymuş 2013; Yıldız, 1999)

1.2.8. İşbirlikli Öğrenme ile ilgili Literatür Taraması

Ülkemizde, işbirlikli öğrenme alanında yapılmış farklı araştırmalar bulunmaktadır. Bu kısımda, işbirlikli öğrenmeyi esas alan ve bu araştırma ile ilişkili olabileceği düşünülen farklı araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

Yıldız (1999), işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki öğretmen ve öğrencinin rolü, öğrenme etkinliğini planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerindeki farklılıkları ortaya koymayı ve işbirlikli öğrenme etkinliğinin uygulandığı sınıflardaki öğrenme gruplarının özelliklerini belirtmeyi amaçlamıştır. Yıldız, elde ettiği veriler ışığında tam anlamı ile işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanabilmesi için grup içi etkinlikler oluşturulurken iş ve ödül düzenlemelerine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ek olarak işbirlikli öğrenme yöntemini uygulayacak öğretmenlerin yöntemi daha etkin ve amacına uygun bir şekilde uygulayabilmeleri için belirli bir eğitimden geçirilmelerinin uygun olacağını belirtmiştir.

Özder (2000), araştırmasında işbirlikli öğrenme yöntemi ile tam öğrenme yönteminin ayrı ayrı ve birlikte dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerine etkilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmayı dört grup üzerinden yürütmüştür. Bu dört gruptan kontrol grubu olarak belirlenen gruba geleneksel öğretim modeli uygulanmıştır. Deney gruplarının ilkinde işbirlikli öğrenme (grup 1),

ikincisinde tam öğrenme (grup2), sonuncusunda işbirlikli ve tam öğrenme yöntemleri (grup 3) beraber uygulanmıştır. Araştırma 1994-1995 öğretim yılında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde bir okulda öğrenim gören 93 öğrenci ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak ön test-son test kontrol gruplu deney deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler sonucunda; deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında öğrenme düzeyinde, grup 2 ve grup 3 lehine anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir. Deney grupları arasında ise, grup 1 ile grup 2 lehine anlamlı farka ulaşılmıştır. Ek olarak, grup 1, grup 3 ve kontrol gruplarındaki üst, orta ve düşük yetenekli öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğu da çalışmanın sonucunda rapor edilmiştir.

Bilgin ve Akbayır (2002), çalışmalarında işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel öğrenme yöntemlerinin matematik müfredatından dizi ve seriler konusunda akademik başarı ve hatırd tutma üzerindeki etkileri incelemiştir. Çalışmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinden toplam 62 (30 deney grubu ve 32 kontrol grubu) öğrenci katılmıştır. Deney grubu beş kişiden oluşan altı gruba ayrılmış ve işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak 7 adet çoktan seçmeli, 12 adet doğru hatalı ve bir tane de klasik soru olmak üzere toplam 20 sorudan oluşan dizi ve seriler başarı testi uygulanmıştır. Bu başarı testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Uygulamanın bitmesinden iki ay sonra aynı test hatırd tutma testi olarak bir kez daha uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda bulunan ve pasif olan öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemi ile ders işlendiği esnada derse katılımlarının arttığı anlaşılmıştır. Bununla birlikte; işbirlikli öğrenmenin, dizi ve seriler konusunun öğretiminde öğrencinin akademik başarısını pozitif yönde etkilemediği rapor edilmiştir.

Doymuş, Şimşek ve Şimşek (2005), derleme çalışmalarında işbirlikli öğrenme metodu hakkında bilgi verme, çalışma alanını betimleme, yöntemin uygulanacağı grup ile küme çalışması grubu arasındaki farkları ve yöntemin dikkat edilmesi gereken özelliklerinin neler olduğunu ele almışlardır. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin temel amacının bilgi kaynaklarını araştırıp bulabilen,

bilgiye anlam yüklerken başka bireylerin de fikirlerine saygı duyan, sorgulayan, çevresi ile iletişim yönü kuvvetli bireyler yetiştirmek olduğunu belirtmişlerdir.

Şimşek, Doymuş, Şimşek ve Özdemir (2006), çalışmalarında işbirlikli ve geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak şehirde ve kırsal yerleşkelerde öğrenim gören öğrencilerin demokratik tutumlarında meydana gelebilecek değişiklikleri araştırmışlardır. Verilerin toplanması için ön test-son test deney deseni kullanılmıştır. Erzurum şehrinde iki merkez lise ve iki kırsal lise olmak üzere toplam dört lise örneklem olarak belirlenmiştir. Merkezde ve kırsal alanda bulunan liselerin birer tanesi işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanacağı deney grubu olarak, diğer liseler ise geleneksel yöntemin uygulanacağı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Ön test verilerine göre demokratik tutum açısından deney grupları ile kontrol grupları arasında anlamlı bir farka ulaşamamıştır. Çalışmanın sonucunda, bu test tüm gruplara son test olarak uygulanmış ve iki yöntem arasında demokratik tutum becerisini geliştirme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirtilmiştir.

Şimşek, Şimşek ve Doymuş (2006), işbirlikli öğrenme yönteminin üzerine derleme çalışmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin; akademik başarı, sosyal beceri kazandırma, psikolojik fayda ve ölçme değerlendirme süreçlerine katkıları üzerinde durmuşlardır. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenmenin akademik ve sosyal olarak; öğrencileri eleştirel düşünceye yönlendirdiği, öğrencilerin düşünme becerilerine katkı sağladığı, tartışma boyunca öğrencilerin fikirlerini açıklamalarına fırsat verdiği, yarış temelli değil öğrenme temelli yaklaşımı benimsemeyi teşvik ettiği, sınıf içerisinde ve dışında öğrencilerin yeteneklerini ve pratiklerini arttırdığı, etkili iletişim becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu belirtilmiştir. İşbirlikli öğrenmenin psikolojik olarak ise; öğrencinin kendisine saygısını oluşturmada ve yardımsız bir öğrenci modelinden ziyade üstün nitelikli bir öğrenci geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir. Ölçme ve değerlendirme bakımından ise öğretmenin öğrenciye geri bildirim sağlamasına yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Gelici ve Bilgin (2007), çalışmalarında işbirlikli öğrenme tekniklerinden olan küme destekli bireyselleştirme (KDB), öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB) ve

takım oyun turnuva (TOT) tekniklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki tutum, akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli tercih edilmiştir. Araştırma süresi altı haftadır. Deneysel gruplarında ÖTBB, KDB teknikleri ile KDB ve TOT teknikleri kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi (GÖY) uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfta okuyan 154 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada, verilerin toplanması için matematik dersine karşı tutum ölçeği, cebir başarı testi ve eleştirel düşünme testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki kazanımları kavramalarında ve olumlu tutum geliştirmelerinde GÖY'ne göre TOT ve KDB tekniklerinin lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede KDB'nin ÖTBB'ye göre daha etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Güvenç ve Açıköz (2007), araştırmalarında işbirlikli kavram haritalama, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin öğrenme stratejisi kullanımını üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış, çalışma gruplarından oluşturulan üç gruptan birincisinde bireysel kavram haritalama, ikincisinde işbirlikli kavram haritalama ve sonuncusunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Çalışmaya ilköğretim beşinci sınıf düzeyinde toplam 122 öğrenci katılmıştır. Araştırmada verileri toplamak için öğrenme stratejileri ölçeği ve görüşme yapılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin öğrenme stratejisi kullanımları üzerinde kavram haritalama stratejisinin geleneksel öğretimden daha verimli olduğu, ayrıca işbirlikli öğrenme uygulanan grubun yapılan etkinliklerden daha fazla etkilendiği de vurgulanmıştır.

Varank ve Kuzucuoğlu (2007), araştırmalarında işbirlikli öğrenme tekniklerinden biri olan birlikte öğrenme tekniğinin, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına ve öğrencilerin işbirliği içinde çalışma becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Verilerin toplanması için başarı testini kullanmışlardır. Araştırmada deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki ayrı sınıftan 68 öğrenci yer almıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrencilere doğal

sayılar ile dört işlem konusu geleneksel düz anlatım yöntemi ile anlatılırken, deney grubundaki öğrencilere bu konu birlikte öğrenme tekniği ile anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubuna ait son test başarı puanı ortalamasının kontrol grubundakinden fazla olmasına rağmen, elde edilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı açıklanmıştır.

Gök ve Sılay (2009), araştırmalarında işbirlikli problem çözme stratejileri öğretiminin, öğrencilerin fizik başarıları, strateji düzeyleri ve başarı güdüsü üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılmasını amaçlamışlardır. Araştırmada verilerin toplanması için kontrol gruplu ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. Fizik problem çözme stratejileri ölçeği, fizik başarı testi ve başarı güdüsü ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini İzmir ilinde 10. sınıf (strateji öğrenim grubu 25 öğrenci, kontrol grubu 21 öğrenci) öğrencileri oluşturmaktadır (2005-2006 eğitim-öğretim yılı). Strateji öğretim grubuna, işbirlikli gruplarda problem çözme stratejileri öğretimi, kontrol grubuna da geleneksel öğretim yöntemleri ile problem çözme stratejileri öğretimi yapılmıştır. Sonuç olarak strateji öğretim grubunun başarı, problem çözme stratejileri ve başarı güdüsü ortalamasının kontrol grubundan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejileri öğretimi öğrencilere paylaşma, arkadaşları ile yardımlaşma, birlikte hareket etmenin önemini kavrama, grup çalışması esnasında kendi yetersizliklerini görme ve bu eksikleri gidermek için problem çözme stratejilerini nasıl ve nerede kullanmaları gerektiğini bilmeleri gibi davranışları kazandırmıştır.

Aydıntan ve Ünlü (2011), araştırmalarında ilköğretim 8. sınıflarda, permütasyon ve olasılık konusunun, işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarıları ile öğrencilerin kalıcılık düzeylerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada deneysel yöntemin ön test-son test kontrol gruplu modeli kullanılmıştır. 2006-2007 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören, Kırıkkale iline bağlı Sulakyurt ilçesinde bulunan iki ilköğretim okulundan seçilen toplam 64 (deney grubu 30, kontrol grubu 34) öğrenci araştırmaya katılmıştır. Deney grubunda dersler, işbirlikli öğrenme yönteminin ‘Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri’ tekniği ile anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak 34 maddelik test uygulanmıştır. Sonuç olarak işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğretim

yöntemine göre akademik başarıya etki etme açısından daha etkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca deney grubunda bulunan öğrencilerin öğrendikleri konuyu kontrol grubundaki öğrencilere göre daha uzun süre unutmadıkları tespit edilmiştir.

Gelici ve Bilgin (2011), çalışmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci takımları başarı bölümleri, küme destekli bireyselleştirme ve takım oyun turnuva tekniklerinin tanıtımı ve bu tekniklerin ilköğretim 7. sınıf matematik dersinde uygulandıkları sınıflardaki öğrencilerin bu teknikler hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini, bir ilköğretim okulunda üç ayrı sınıfta öğrenim gören toplam 116 7. sınıf öğrencisi ile oluşturulmuştur. Araştırma belirlenen şubelerde altı hafta (24 saat) süresince yürütülmüştür. Verilerin toplanma aracı olarak, açık uçlu soruların oluşturduğu test hazırlanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin çoğunluğu tekniklerle uygulanan etkinliklerin öğrenimlerini kolaylaştırdığını, derslerin daha eğlenceli bir hale geldiğini ve bu sayede matematik dersine karşı oluşan korkularının azaldığını, başta iletişim olmak üzere belirli sosyal yetilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bu tekniklerle diğer matematik konularının ve başka derslerin de işlenmesini istemişlerdir. Ek olarak, çalışmanın sonucunda bazı öğrencilerin takım arkadaşları ile anlaşamadıkları ve takım arkadaşlarının yeteri kadar çaba göstermediği açıklanmıştır.

Aksoy ve Doymuş (2012), çalışmalarında fen ve teknoloji dersi deney uygulamalarına katılan öğrencilerin akademik başarıları üzerine işbirlikli Okuma-Yazma-Uygulama yöntemi ile birlikte öğrenme yönteminin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini bir devlet ilköğretim okulunda farklı sınıflarda öğrenim gören toplamda 50 tane altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır (2009-2010 öğretim yılı). Öğrenciler iki gruba ayrılmış, birinci gruba Okuma-Yazma-Uygulama yönteminin uygulandığı Okuma-Yazma-Uygulama Grubu (OYUG=25), ikinci gruba da birlikte öğrenme yönteminin uygulandığı Birlikte Öğrenme Grubu (BÖG=25) olacak şekilde gelişigüzel belirlenmiştir. Bu grupların ikisine de ön test-son test deneysel deseni veri toplama aracı uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasına etki etme açısından OYUG lehine anlamlı bir fark oluştuğu gözlenmiştir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Ülkemizde gelişmekte olan ve henüz uygulama noktasında eksiklikleri olan işbirlikli öğrenme yönteminin matematik öğretiminde gelişimine katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Ayrıca, matematik dersi kapsamında özel olarak da fonksiyonlar konusunu eğlenceli ve ilgi çekici bir hale getirerek öğrencilerin akademik başarısının artırılmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır (Genç ve Şahin 2015; Arısoy ve Tarım, 2013; Gök ve Sılay, 2009; Bayazıt, 2010; Aksoy ve Doymuş, 2012; Şimşek, Şimşek ve Doymuş, 2006; Camnalbur ve Bayraktar, 2018).

1.4. Araştırmanın Önemi

Eğitim ve gelişim açısından büyük öneme sahip ve günlük hayatımızda sıkça faydalanılan matematik dersi, öğrenilmesi zor ve kimi öğrencilere göre sıkıcı bulunmaktadır. Hayatımızdaki öneminden dolayı, matematik dersine verilen değeri arttırmak, öğrenci açısından eğlenceli, ilgi çekici ve kalıcı bir hale dönüştürmek oldukça önemlidir. Öğretmenler açısından, matematik öğretiminin kolaylaştırılması da önem arz etmektedir.

Bu araştırma matematiğin bir alt konusu olan fonksiyonları kapsamaktadır. Fonksiyonlar konusu, lise matematik konuları için temel teşkil etmektedir. Çünkü limit, dizi, türev gibi farklı matematik konuları özel tanımlı fonksiyonlar olup bu nedenle fonksiyon bilgisi gerektirmektedir (Ünver, Hacıömeroğlu, Güzel ve Hacıömeroğlu, 2014; Biber ve Argün, 2012; Sevimli ve Delice, 2010). Bu nedenle, fonksiyon konusu matematik konularının daha iyi öğrenilebilmesi ve daha sonraki matematiksel kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için oldukça önemlidir. Bu durum da, fonksiyon konusunun öğrencilere iyi bir şekilde öğretilmesini zorunlu kılmaktadır.

Öğrenciler fonksiyonlar konusu ile ilk olarak dokuzuncu sınıfta karşılaşmaktadırlar. Bununla birlikte, yapılan farklı araştırmalarda, öğrencilerin fonksiyon konusundaki zorlukları ve yetersizlikleri raporlanmıştır (Tall ve Razali, 1993; Dikici ve İşleyen, 2004; Dikici ve Tatar, 2008; Ural, 2006; Ural, 2014). Başka bir ifadeyle, öğrenciler bu konuyu kavramada zorluklar çekmektedirler. Bu nedenle,

öğrencilerde oluşabilecek önyargıları ortadan kaldırmak, konuya olan ilgiyi artırmak ve konuyu eğlenceli hale getirmek öğrencilerin akademik başarılarını artıracak ve konunun daha iyi anlaşılıp kalıcı olmasını sağlayacaktır. Bu kapsamda, bu araştırmada fonksiyon kavramı ele alınacaktır.

Öğrencilerin öğrenme sürecinin içerisinde aktif bir rol oynamaları önem arz etmektedir. Bu süreçte, öğrenme yöntem ve yaklaşımlarının konunun öğretiminde kullanılması öğrencinin aktif olarak süreçte bulunmasını sağlayacak ve problem çözme becerilerini artıracaktır. Aktif öğrenme yöntemleri arasında yer alan işbirlikli öğrenim yöntemi, öğrenciyi daha aktif olarak konu içerisine çekecek, öğrenme sürecinde hem öğrencilerin birbirleri ile hem de öğretmenleri ile güçlü bir iletişim kurmalarını sağlayacak ve grup çalışmaları yapılırken bir yandan da bireysel öğrenme imkanları sunacaktır (Yıldız, 1999; Açıköz, 1990, Karataş ve Koç-Damgacı, 2015). Böylelikle, öğrenci matematik dersine karşı olumlu bir tutum geliştirecek, etkinliklere doğrudan katılacak ve bu durum öğrencilerin matematik anlamında öz-yeterliliklerini olumlu yönde etkileyecektir. Ayrıca, öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırıp inşa etmelerine katkı sağlayacaktır. Bu sayede, öğrencilerin problem çözme becerileri gelişecek ve öğrenmelerinin daha kalıcı ve işlevsel olması sağlanacaktır. Bu nedenlerden ötürü, bu araştırmada fonksiyon konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanımına yer verilecektir.

Bu araştırma, matematik dersinin fonksiyon konusunun öğretiminde kullanılabilir yöntemlerden işbirlikli yönteminin sınırlı sayıda araştırmada kullanılmasından dolayı özgün, matematik dersinde öğrenci tutum ve başarısını olumlu yönde etkileyecek çözümler getirmesi açısından işlevsel ve öğretim niteliğini artıracak somut deneyimler oluşturmak adına önem arz etmektedir. Bu yönüyle, bu araştırmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırma Problemi

Bu araştırmada, belirlenen araştırma konusuna ilişkin olarak aşağıda verilen araştırma problemine cevap aranmıştır:

1. İşbirlikli öğrenme yönteminin lise dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fonksiyon konusundaki başarısına etkisi nasıldır?

1.6. Sayıtlar

1. Veri toplama araçlarının araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ciddiyeyle ve objektif bir şekilde cevaplandırıldığı kabul edilmiştir.
2. Müdahale edilemeyen değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarına aynı oranda etki ettiği kabul edilmiştir.

1.7. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıklarını şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Araştırma 2016-2017 öğretim yılı 2. döneminde Ankara ilinin Keçiören ilçesinde bulunan bir ortaöğretim kurumunun dokuzuncu sınıfında öğrenim görmekte olan öğrencileri ile sınırlıdır.
2. İşbirlikli öğrenme yaklaşımı ile yapılan uygulamalar dokuzuncu sınıf matematik ders müfredatında yer alan “Fonksiyon” konusu kazanımları ile sınırlıdır.
3. Çalışma 4 hafta ve 24 ders saati ile sınırlıdır.
4. Araştırma sonuçları, uygulanan başarı testi verileri ile sınırlıdır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, örnekleme, bilgi toplama araçları, bilgi toplama tekniği, toplanan bilgilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

2.1. Araştırma Modeli

Nicel araştırma yöntemi uygulanan bu çalışmada, son-test yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntem herhangi bir obje, kişi, olay, olgu ve etkeni irdeleyerek çalışmada bulunan değişkenlerin aralarındaki neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek ve sonuçları karşılaştırmak sureti ile ölçmek amacı ile sürdürülür. Yarı deneysel yöntem ile deneysel yöntemin amaçları aynıdır. Aralarındaki tek fark; yarı deneysel yöntemde, deney ve kontrol gruplarının belirli ölçümler sonucunda oluşturulmasıdır (Ekiz, 2003).

Son-test kontrol gruplu yarı deneysel tarzda yürütülen bu çalışmada ön-test uygulanmamasının nedeni, öğrencilerin fonksiyon konusunu daha önce hiç görmemiş olmalarıdır. Herhangi bir ön bilgiye sahip olmamaları ve ön-test ile soruları ezberleme riskini ortadan kaldırmak amacı ile ön-test uygulanmamıştır.

2.2. Araştırma Grubu

Bu çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ankara iline bağlı Keçiören ilçesinde bulunan Özel Çağrı Anadolu Lisesinde öğrenim gören toplam 46 tane dokuzuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Akademik başarı sıralamasına göre homojen bir şekilde oluşturulan öğrencilerden 24 tanesi işbirlikli öğrenme modeli ile, 22 tanesi ise geleneksel öğretim modeli ile eğitim görmüşlerdir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak “Fonksiyon” öğrenme alanının kazanımlarını içeren bir *başarı testi* uygulanmıştır.

Bu çalışma için hazırlanan başarı testi, dokuzuncu sınıf matematik dersi “Fonksiyonlar” ünitesinde yer alan kazanımları içeren ve araştırmacı tarafından hazırlanan bir sınavdır (Ek 1). Soruların hazırlanış aşamasında ve sonrasında uzmanların ve matematik öğretmenlerinin görüşlerinden yararlanılmıştır. Bu görüşler

doğrultusunda, Milli eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu kazanım testlerinden yararlanılarak toplam 9 açık uçlu sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır.

Bu araştırma için uygulanan başarı testinde yer alan soruların bağlı olduğu toplam 9 kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar;

1. Fonksiyonun tanımını yapar.
2. Fonksiyonlarla işlem yapar
3. Noktaları verilen fonksiyonun değişim hızını bulur.
4. Denklemi verilen fonksiyonun değişim hızını bulur.
5. Parçalı fonksiyon ile işlem yapar.
6. Kesirli ifade şeklinde verilen sabit fonksiyonla işlem yapar.
7. Birim fonksiyon ile işlem yapar.
8. Doğrusal fonksiyon ile işlem yapar.
9. Fonksiyon grafikleri ile işlem yapar.

2.4. Uygulama Süreci

Araştırmaya katılan dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi fonksiyon konusunda zorluk yaşadığı birçok öğrenci ve öğretmenin ortak görüşüdür. Bu durumun temelinde, ezberci zihniyetin fazla olması, fonksiyon konusunun ilk defa karşılaşılan bir konu olması vb. nedenler yatmaktadır. Bununla beraber, fonksiyon konusu birçok matematik konusuna temel oluşturduğu için çok önemli bir derstir. Anlamlı bir öğrenim gerçekleştirilmediği takdirde üst sınıflarda ve üniversiteye giriş sınavlarında eksikliği hissedilmektedir. Bu nedenlerden dolayı “Fonksiyon” konusu öğretim konusu olarak seçilmiştir. Süreçte “Fonksiyon” konusunun kazanımlarını içeren etkinlikler MEB kazanım testlerine uygun olarak hazırlanmıştır.

Çalışma, dokuzuncu sınıf dersi matematik dersi müfredatına uygun olarak toplam 4 hafta süren 24 saatlik bir ders sürecinde uygulanmıştır. Araştırmanın başında, öğrenciler akademik başarılarına göre heterojen iki gruba ayrılmıştır. Bu şekilde, iki ayrı sınıfa yerleştirilen öğrencilerin 24 kişi deney grubunu 22 kişi ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Toplam 22 kişilik kontrol grubuna MEB müfredatı ışığında fonksiyonlar dersi düz anlatım yöntemi ile anlatılmış ve dersler geleneksel

öğrenim yöntemine göre işlenmiştir. Toplam 24 kişilik deney grubuna ise işbirlikli yöntem tekniklerinden küme (takım) destekli bireyselleştirme ve öğrenci takımları-başarı bölümleri teknikleri ile ders işlenmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilere öncelikli olarak işbirlikli yöntem hakkında iki ders saati boyunca tanıtım yapılmış ve bilgi verilmiştir. Ardından, öğrenciler kendileri arasında dörderli takımlara ayrılmıştır. Bu işlemlerin ardından, deney grubunda öğretmen tarafından dersler işbirlikli öğrenim yöntemine (küme (takım) destekli bireyselleştirme ve öğrenci takımları- başarı bölümleri) göre işlenmiştir. Bu süreç toplam 4 hafta ve 24 ders saati sürmüştür.

Bu aşamada, öncelikle deney ve kontrol grupları için ortak şartlar oluşturulmuştur. Her iki gruba da, aynı öğretmen aynı ders içerikleri ile ders anlatmıştır. Öğretmenin iki gruba karşı tutumunun aynı olamaması ihtimalini önlemek amacı ile okul rehber öğretmeni ile bir matematik öğretmeni derslerde hazır bulunmuştur. Bu kapsamda, bazı dersler kayıt altına alınmıştır. Deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubuna ise MEB ders kitabına paralel olarak geleneksel düz anlatım ile ders işlenmiştir. İki gruba da sınıf düzeninde ve tahta kullanılarak eğitim verilmiştir.

Bu sürecin sonunda, hazırlanan başarı testi (öncelikle geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılması amacı ile toplam 30 öğrenciye uygulanmıştır) deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmanın verileri, betimsel analizler aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, araştırmaya katılan öğrencilerin teste verdikleri cevaplar öğrencilerin yapmış olduğu basit işlem hataları göz ardı edilerek incelenmiş ve analiz edilmiştir.

Araştırma için hazırlanmış olan soruların her biri ile ayrı bir kazanımı ölçmek amaçlanmıştır. Yani hazırlanan sorular herhangi bir parametreye bağlanmamıştır. Ayrıca her iki değişken tarafından (deney ve kontrol grupları) her bir soruya verilen cevaplar ile değişkenlere uygulanan yöntemler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. İki ayrı değişken ve parametrik olmayan

istatistikler elde edileceğinden verilerin analizinde ki-kare testi tercih edilmiştir. Ki-kare testi uygulandığında elde edilen 2x2'lik bir tabloda gözeneklerden birinin değerinin 5'ten küçük olması durumunda ise Fisher Exact Test kullanılmıştır.



3. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde; öncelikle bu araştırma kapsamında yer alan başarı testindeki soruların tamamına ilişkin verileri içeren bir analiz tablosu aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2. Başarı Testi'ndeki Maddeler için Veri Analizi Tablosu

		İşbirlikli		Geleneksel		Toplam		(Ki-kare) X ²	P
		N	%	N	%	n	%		
1. soru	Doğru	23	95,8	21	95,5	44	95,7	0,04	0,733*
	Hatalı	1	4,2	1	4,5	2	4,3		
	Boş	-	-	-	-	-	-		
2. soru	Doğru	23	95,8	21	95,5	44	95,6	1,87	0,733*
	Hatalı	1	4,2	-	-	1	2,2		
	Boş	-	-	1	4,5	1	2,2		
3. soru	Doğru	15	62,5	14	63,6	29	63,0	0,09	0,956
	Hatalı	4	16,7	3	13,6	7	15,2		
	Boş	5	20,8	5	22,8	10	21,8		
4. soru	Doğru	12	50,0	1	4,6	13	28,3	12,76	0,002
	Hatalı	5	20,8	5	22,7	10	21,7		
	Boş	7	29,2	16	72,7	23	50,0		
5. soru	Doğru	20	83,4	17	77,3	37	80,4	0,54	0,866*
	Hatalı	2	8,3	2	9,1	4	8,7		
	Boş	2	8,3	3	13,6	5	10,9		
6. soru	Doğru	5	20,8	2	9,1	7	15,2	3,34	0,188
	Hatalı	9	37,5	5	22,7	14	30,4		
	Boş	10	41,7	15	68,2	25	54,4		
7. soru	Doğru	10	41,7	5	22,7	15	32,6	2,40	0,301
	Hatalı	4	16,6	7	31,8	11	23,9		
	Boş	10	41,7	10	45,5	20	43,5		
8. soru	Doğru	8	33,3	1	4,5	9	19,5	6,84	0,033
	Hatalı	6	25,0	11	50,0	17	37,0		
	Boş	10	41,7	10	45,5	20	43,5		
9. soru	Doğru	20	83,3	13	59,1	33	71,7	3,31	0,193*
	Hatalı	1	4,2	2	9,1	3	6,5		
	Boş	3	12,5	7	31,8	10	21,7		

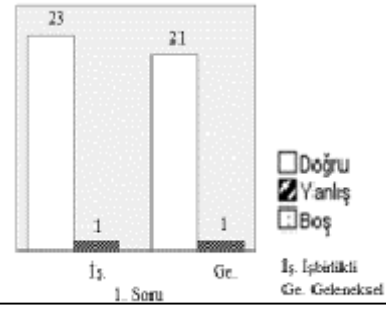
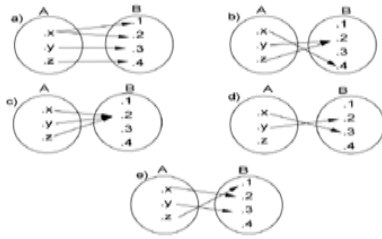
*Fisher's Exact Test

Hazırlanan başarı testi ile dokuzuncu sınıf matematik konusu olan Fonksiyonlar ile ilgili bazı kazanımları ölçmek amaçlanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, ölçülmeye çalışılan kazanımların bazılarında öğrencilerin kavrama ve öğrenme becerilerinin iyi olduğu ancak bazı kazanımlarda ise öğrenmenin bütün öğrenciler için tam olarak gerçekleşmediği görülmektedir. “Fonksiyon kavramını

açıklar, fonksiyonlarla işlem yapar, verilen iki nokta arasındaki değişim hızını bulur, parçalı fonksiyon ile işlem yapar, fonksiyon grafikleri ile işlem yapar” kazanımlarını ölçmek için hazırlanan sorulara öğrenciler büyük çoğunlukla doğru cevap vermişlerdir. “Kesirli ifade şeklinde verilen sabit fonksiyonu çözer, doğrusal fonksiyon ile işlem yapar” kazanımlarını ölçmek için hazırlanan sorulara ise, öğrencilerin çoğunluğu hatalı cevap vermiş veya boş bırakmıştır. “Verilen fonksiyon ile değişim hızını bulur, birim fonksiyon ile işlem yapar, doğrusal fonksiyon ile işlem yapar” kazanımlarını ölçmek için hazırlanan sorularda yine hatalı cevaplanan ve boş bırakılan soru sayıları fazladır, ek olarak bu kazanımlarda öğretim yöntemleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu da anlaşılmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan değişikliklerin ardından son şekli verilmiş olan dokuzuncu sınıf matematik dersi programında yer alan ‘Fonksiyon’ konusuna ilişkin kazanımlar göz önüne alınarak hazırlanmış olan başarı testinde yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların karşılaştırmalarına yukarıdaki tabloda yer verilmiştir. Bu kısımda ise, elde edilen bu araştırma bulgularına ilişkin olarak yapılmış olan detaylı değerlendirmelere ve sorulara ait veri grafiklerine yer verilmiştir.

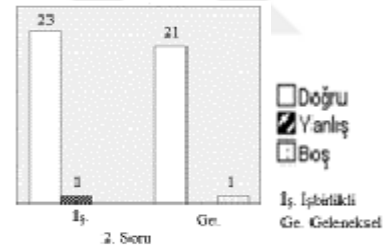
1) Aşağıdaki kümeler arasındaki eşleşmelerden hangilerinin A'dan B'ye fonksiyon belirtip belirtmediğini ve nedenini yazınız.



Şekil 1. 1. Soruya Ait Veri Grafiği

Bu kapsamda, ilk olarak araştırmanın “fonksiyon kavramını açıklar” kazanımını ölçmek amacı ile *birinci* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına Fisher's Exact Test ile bakılmıştır. Bu test ile ilgili istatistikler Tablo 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (23) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (21) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.5$). Buradan ulaşılan veriler ile fonksiyon kavramını açıklama kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

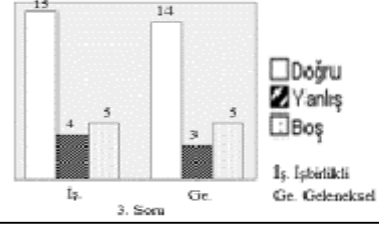
2) $f: Z \rightarrow Z$ bir fonksiyon olmak üzere,
 $f(x) = 3x + 7$ olduğuna göre $f(3) + f(-3)$ işleminin sonucu kaçtır?



Şekil 2. 2. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “fonksiyonlarla işlem yapar” kazanımını ölçmek amacı ile *ikinci* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına Fisher's Exact Test ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (23) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (21) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.5$). Buradan ulaşılan veriler ile fonksiyonlarla işlem yapma kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

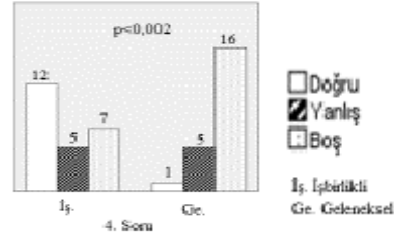
3)A(-2,3) ve B(1,2) noktalarından geçen doğrunun değişim hızını bulunuz.



Şekil 3. 3. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “verilen iki nokta arasındaki değişim hızını bulur” kazanımını ölçmek amacı ile *üçüncü* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına ki-kare (chi-square) testi ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (15) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (14) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.5$). Buradan ulaşılan veriler ile verilen iki nokta arasındaki değişim hızını bulma kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

4) $f(x)=-3x+7$ fonksiyonunun değişim hızı kaçtır?



Şekil 4. 4. Soruya Ait Veri Grafiği

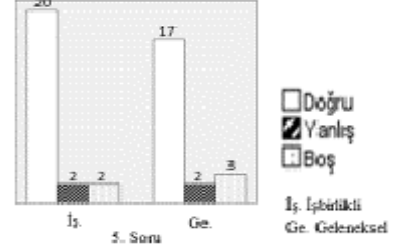
Araştırmanın *dördüncü* problemine “verilen fonksiyon ile değişim hızını bulur” kazanımını ölçmek amacı ile cevap aranmıştır. Bu problem için işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına ki-kare testi ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (14) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (1) arasında oldukça fazla farklılık olduğu görülmektedir. Cevaplara verilen hatalı cevap sayıları (işbirlikli=5, geleneksel=5) eşit olmasına rağmen boş bırakılan sorular (işbirlikli=7, geleneksel=16) neticesinde bu farkın oluştuğu görülmektedir.

Başka bir ifadeyle, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır ($p < 0.05$). Bu istatistikler göz önünde bulundurulduğunda, verilen fonksiyonda değişim hızını bulma kazanımında işbirlikli öğrenme modelinin geleneksel öğretim modelinden daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, boş bırakılan soru sayıları göz önünde bulundurulduğunda da, işbirlikli öğrenim yöntemi ile eğitim gören öğrencilerin zihninde daha kalıcı olduğu görülmektedir.

5)

$$f(x) = \begin{cases} -2x+4, & x < -2 \\ x+5, & x \geq -2 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

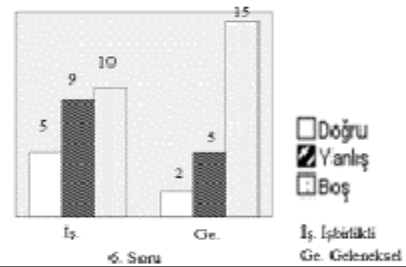
Buna göre, $f(-3)+f(2)$ toplamı kaçtır?

Şekil 5. 5. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “parçalı fonksiyon ile işlem yapar” kazanımını ölçmek amacı ile *beşinci* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına Fisher's Exact Test ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (20) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (17) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p > 0.5$). Buradan ulaşılan veriler ile parçalı fonksiyon ile işlem yapma kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

6)

$$f(x) = \frac{ax+4}{2x-1} \text{ fonksiyonu sabit bir fonksiyon olduğuna gö-}$$

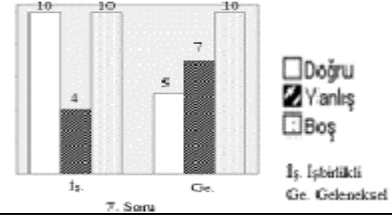
re, $\frac{f(8)}{a}$ kaçtır?

Şekil 6. 6. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “kesirli ifade şeklinde verilen sabit fonksiyonu çözer” kazanımını ölçmek amacı ile *altıncı* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına ki-kare testi ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (5) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin

soruya verdikleri doğru cevap sayısı (2) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.5$). Bununla birlikte, geleneksel eğitim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin hatalı cevap sayısının (5) işbirlikli öğrenim yöntemi ile eğitim gören öğrencilerin hatalı cevap sayısından (9) daha az olduğu ancak boş bırakılan soru sayıları incelendiğinde (işbirlikli=10, geleneksel=15) de, hatalı cevaplar arasındaki bu farkın sebebi anlaşılmaktadır. Buradan ulaşılan veriler ile kesirli ifade şeklinde verilen sabit fonksiyonu çözme kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

7) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(2x)=(3a-6)x^2+(b-2)x+c+5$
fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna
göre $a+b+c$ kaçtır?



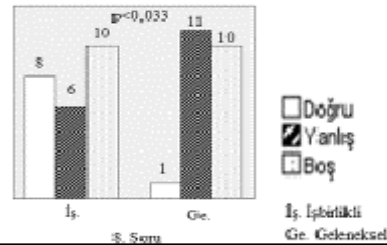
Şekil 7. 7. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “birim fonksiyon ile işlem yapar” kazanımını ölçmek amacı ile *yedinci* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına ki-kare testi ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (10) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.5$). Bununla birlikte, işbirlikli öğrenim modeli ile eğitim gören öğrencilerin doğru cevap sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Buradan ulaşılan veriler ile verilen birim fonksiyon ile işlem yapma kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

8) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve f fonksiyonu doğrusal
bir fonksiyondur.

$$f(1)=-1$$

$f(3)=3$ olduğuna göre $f(4)$ kaçtır?

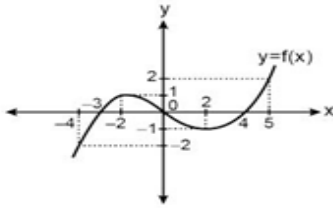


Şekil 8. 8. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “doğrusal fonksiyon ile işlem yapar” kazanımını ölçmek amacı ile *sekizinci* probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin testte doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Daha sonra iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap

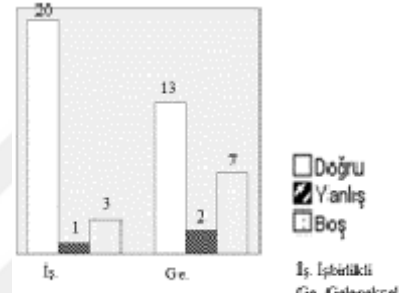
sayısı farkına ki-kare testi ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (8) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (1) arasında oldukça fazla bir fark olduğu görülmektedir. Cevaplarda boş bırakılan soru sayıları (işbirlikli=10, geleneksel=10) eşit olmasına rağmen hatalı cevaplanan sorular (işbirlikli=6, geleneksel=11) neticesinde bu farkın oluştuğu görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır ($p < 0.05$). Bu istatistikler göz önünde bulundurulduğunda, verilen fonksiyonda değişim hızını bulma kazanımında işbirlikli öğrenme modelinin geleneksel öğretim modelinden daha etkili olduğu görülmektedir.

9)



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonuna göre,

$$\frac{f(4)+f(-2)-f(-4)}{f(2)+f(5)}$$
 işleminin sonucu kaçtır?



Şekil 9. 9. Soruya Ait Veri Grafiği

Araştırmanın “fonksiyon grafikleri ile işlem yapar” kazanımını ölçmek amacı ile dokuzuncu probleme cevap aranmıştır. Bu probleme çözüm aranırken işbirlikli ve geleneksel eğitim gören öğrencilerin teste doğru ve hatalı cevap verdikleri soru sayıları tespit edilmiş ve yüzdeleri hesap edilmiştir. Ardından, iki grubun verdiği cevaplar arasındaki doğru cevap sayısı farkına Fisher's Exact Test ile bakılmıştır. Tablo incelendiğinde, işbirlikli eğitim gören öğrencilerin soruya verdiği doğru cevap sayısı (20) ile geleneksel eğitim gören öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı (13) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p > 0.5$). Bununla birlikte, öğrencilerin hatalı cevap sayıları (işbirlikli=1, geleneksel=2) hemen hemen eşit olmasına rağmen, boş bırakılan soru sayıları işbirlikli eğitim gören öğrencilerde daha azdır (işbirlikli=3, geleneksel=7). Ortaya çıkan veriler ile fonksiyon grafiklerini çözme kazanımında işbirlikli ve geleneksel eğitim arasında bir fark olmadığı, bununla birlikte boş bırakılan soru sayıları göz önünde bulundurulduğunda işbirlikli eğitim gören öğrencilerin zihninde daha kalıcı olduğu görülmektedir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya ait bulgularına dayanarak yapılan yorumlar ve bu yorumlar ile elde edilen sonuçlar özetlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

4.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma ile “İşbirlikli öğrenme yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fonksiyon konusundaki başarısına etkisi nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu araştırma problemi doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgu ve yorumlardan hareketle bu kısımda bu araştırmanın sonuçlarına ve literatür üzerinden tartışmalarına yer verilmiştir.

Bu sürecin sonunda, deney ve kontrol gruplarında bulunan toplam 46 öğrenci bireysel olarak başarı testine tabi tutulmuştur. Sorular, bireysel olarak değerlendirilmiş ve madde madde elde edilen veriler hakkında bilgiler verilmiştir. Veriler incelendiğinde, öğrencilere yöneltilen farklı problemler arasından iki problemde (Dördüncü problem; $p=0.002<0.05$ / Yedinci problem; $p=0.033<0.05$) deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle, problem bazında yapılan inceleme sonucunda geleneksel öğretime kıyasla işbirlikli öğrenme yöntemi lehine anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir.

Sorulara verilen doğru cevap yüzdelerinin ortalamaları ile hatalı cevap yüzdelerinin hesaplandığında da (İşbirlikli öğrenim; doğru=%62,95 ve hatalı=15,27 / Geleneksel öğrenim; doğru=%47,98 ve hatalı=18,16) deney grubu lehine bir fark olduğu da aşıkardır. Bu durumda, sorulara verilen doğru cevaplar bazında yapılan incelemelerden işbirlikli öğrenim yöntemi uygulanan öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha olumlu geliştiği ve matematik dersindeki akademik başarıyı artırdığı söylenebilir. Ulaşılan bu sonuç Tarım (2003), Suyanto (1998), Aydınlan ve Ünlü (2011), Ural (2007), Yıldız (2001), Barbato (2000) ve Gömleksiz (1993) tarafından yapılan araştırmaların sonuçları ile tutarlıdır.

Öğrencilerin boş bıraktığı problemlerin yüzdelerinin ortalamaları hesaplandığında (işbirlikli öğrenim-21,76 / geleneksel öğrenim-33,4) ise, yine deney grubu lehine bir farklılık olduğu görülmüştür. Buradan hareketle, başarı testinde boş bırakılan problemler bazında, işbirlikli öğrenim yöntemi ile işlenen fonksiyonlar dersindeki öğrencilerin öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, Aydınlan ve Ünlü (2011), Ural (2007), Zenginobuz (2005) ve Yıldız(2001) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile tutarlıdır.

4.2. Öneriler

Bu araştırma süresince elde edilen veriler, alınan tepkiler ve gözlenen durumlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Bu çalışmada, dokuzuncu sınıf öğrencilerine matematik dersi “Fonksiyonlar” ünitesinin özel olarak işbirlikli öğrenme yöntemi yapılmıştır. Yapılacak olan farklı çalışmalarda, işbirlikli öğrenme yöntemi farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin matematik derslerinin farklı ünitelerine de uygulanabilir.
2. Yapılan bu araştırma kapsamında, özellikle de heterojen gruplar içerisindeki öğrencilerin birbirleri ile rahatlıkla bilgi alışverişi içerisinde oldukları gözlenmiştir. Heterojen öğrenci gruplarında, özellikle de öğrencilerin iletişimlerini artırmanın ve birbirleri ile bilgi alışverişini sağlamanın önem arz ettiği matematik konularında işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanabilir.
3. Yapılacak olan çalışmalarda, daha uzun süreli ve daha fazla sayıda öğrenciler ile uygulamalar yapılabilir ve böylelikle işbirlikli öğrenme yönteminin etkinliği artırılabilir.
4. Bu araştırma kapsamında yapılan uygulamalarda, ders içerisinde pasif olan öğrencilerin işbirlikli öğrenim yönteminin uygulandığı sırada görev paylaşımları bulunması nedeni ile derse katılımlarının arttığı gözlenmiştir. Bu nedenle, matematik derslerinde, pasif öğrencileri daha aktif bir şekilde derse katılımlarını sağlamak amacı ile işbirlikli öğrenim yöntemi uygulanabilir.
5. Eliaşi ve Towns, öğrencilerin erken yaşlarda işbirlikli öğrenme ile tanışmalarının, grup çalışmalarının en iyi şekilde işlemesine fayda sağlayacağını savunmuşlardır (Akt. Shachar ve Fischer, 2004). Bu nedenle, özellikle orta öğretim öğrencilerine işbirlikli öğrenim yönteminin rahat ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretimin ilk kademesinden itibaren işbirlikli öğrenim tekniklerinin kullanılması uygundur.
6. Araştırma süresince, deney grubu öğrencilerinden bazılarının verilen görevleri oldukça iyi yerine getirdiği ve belirli becerilerinin ön plana çıktığı gözlenmiştir.

Yapılacak olan çalışmalarda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin sosyal becerilerine etkileri de araştırılabilir.

7. Araştırma süresince, deney grubu öğrencilerinin yaptıkları grup çalışmaları esnasında eğlendikleri ve derse karşı daha olumlu tutum sergiledikleri gözlemlenmiştir. Yapılacak olan araştırmalarda, işbirlikli öğrenim yönteminin akademik başarıya etkisinin yanında öğrencilerin derse karşı olan tutumlarına etkisi de araştırılabilir.



KAYNAKLAR

- Açıkgöz, Ü. K. (1990). *Aktif Öğrenme* (13. baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- Akkoç, H. (2005). Fonksiyon Kavramının Anlaşılması: Çoğul Temsiller ve Tanımsal Özellikler. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (20), 1-14.
- Akkoç, H. (2006). Fonksiyon Kavramının Çoklu Temsillerinin Çağrıştırdığı Kavram Görüntüleri. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 1-10.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (Ocak 2012). İşbirlikli Okuma-Yazma-Uygulama ve Birlikte Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 47-59.
- Altun, M. (2015). *Liselerde Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altunbaş, C. (27.05.2016). Fonksiyonların Günlük Hayattaki Kullanımı. <https://prezi.com/nkrwqdam960j/fonksiyonlarin-gunluk-hayattaki-kullanimi/>.
- Arısoy, B. ve Tarım, K. (2013). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı Kalıcılık ve Sosyal Beceri Düzeylerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (3), 1-14.
- Aydıntan, S., Ünlü, M. (Ağustos 2011). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi “Permütasyon ve Olasılık” Konusunda Akademik Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 1-16.
- Barbato, R. (2000). Policy implications of cooperative learning on the achievement and attitudes of secondary school mathematics students, unpublished PhD thesis, Fordham University.
- Baştürk, S. (2006). Üniversiteye Giriş Sınavı Sorularında Fonksiyon Kavramı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7 (1), 61-83.
- Bayazıt, İ. (2010). Fonksiyonlar Konusunun Öğreniminde Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. (Editörler: M. Fatih Özmantar, E. Bingölbali, H. Akkoç). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Pegem Akademi, 91-120.

- Biber, A. Ç. ve Argün, Z. (2012). Matematik Öğretmen Adaylarında İki Değişkenli Fonksiyonların Limiti Kavramının Yapılandırılmasının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 56-66.
- Bilgin, T., Akbayır K. (2009). İşbirlikli Öğrenmenin Dizi ve Serilerin Öğretimindeki Etkililiği., *Fen Sosyal ve Çevre Eğitiminde Son Gelişmeler Sempozyumu (Giresun)*, 1-6.
- Büyükkaragöz, S. (1997). *Program Geliştirme* (2. Baskı), Konya: Kuzucular Ofset.
- Bayraktar, D. M. ve Camnalbur, M. (2018). İşbirlikli Öğrenmenin Akademik Başarı Üzerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (2), 1149-1172.
- Deutsch, M. (1949). A Theory of Co-operation and Competition. *Human Relations*, I, 129-152.
- Dikici, R. ve İşleyen, T. (2004). Bağıntı ve Fonksiyon Konusundaki Öğrenme Güçlüklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 105-116.
- Dikici, R. ve Tatar, E. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (9), 183-193.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U. (2005). İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi Üzerine Derleme: I. İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi ve Yöntemle İlgili Çalışmalar. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 59-83.
- Gelici, Ö., Bilgin, İ. (2011). İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Tanıtımı ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 40-70.
- Gelici, Ö., Bilgin, İ. (2016). İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 9-32.
- Genç, M., Şahin, F. (Haziran 2015). İşbirlikli Öğrenmenin Başarıya ve Tutuma Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 375-396.
- Gök, T., Sılay, İ. (Haziran 2009). Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 58-76.

- Gömlüksiz, M. (1993). *Kubaşık Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Yöntemin Demokratik Tutumlar ve Erişmeye Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Güveli E., Güveli H. (erişim: 19.05.2016). Lise 1 Fonksiyonlar Konusunda Web Tabanlı Örnek Bir Öğretim Materyali. https://www.researchgate.net/publication/268355928_LISE_1_FONKSIYONLAR_KONUSUNDA_WEB_TABANLI_ORNEK_BIR_OGRETIM_MATERYALI
- Güvenç, H. ve Açıkgöz, Ü. K. (2007). İşbirlikli Öğrenme ve Kavram Haritalarının Öğrenme Stratejisi Kullanımı Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7 (1), 95-127.
- Güvenç, H., Açıkgöz, K. Ü. (2007). İşbirlikli Öğrenme ve Kavram Haritalamanın Öğrenme Stratejisi Kullanımı Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 117-127.
- Hatırsaru, V., Çetinkaya, B. (2010). Meslek Lisesi Öğrencilerinin Doğrusal ve Sabit Fonksiyon İle Bunların Grafikselleştirilmesine İlişkin Algıları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (1), 67-87.
- Johnson, D. W., Johnson, R. (1992). *Approaches to implementing cooperative learning in the social studies classroom, cooperative learning in the social studies classroom: An Invitation Social study*. R. J., Stahl and R. L., Vansicle Editor, Washington National Council for the social studies. Bulletin No: 87, 44-51.
- Karaca (2005). *İşbirlikli Öğrenme Yöntemi İle Geleneksel Öğretim Yaklaşımının Lise I. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Sınıflandırılması Konusunu Anlamalarında ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karakoç, G., Alacacı, C. (2012). Lise Matematik Derslerinde Gerçek Hayat Bağlantılarının Kullanımı Konusunda Uzman Görüşleri. *10. Uluslararası Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, Niğde.
- Karataş, H., Koç-Damgacı, F. (2015). İşbirlikli Öğrenme Yöntem Ve Tekniklerinin Eğitimde Kullanımına İlişkin Deneysel Çalışmalar ve Sonuçları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4 (1), 304-314.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *Güncellenen Eğitim Programı, Matematik*, Ankara: MEB Talim Terbiye Kurulu.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2012). *Ortaöğretim Matematik 9. Sınıf Ders Kitabı*, Ankara: MEB Yayınları.
- Narmanlı, S. (2010), *Küme Tarihi* (Power Point sunusu).
- Oktaylar, H. (2005). *KPSS Eğitim Bilimleri*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Özder, H. (2000). Tam Öğrenmeye Dayalı İşbirlikli Öğrenme Modelinin Etkililiği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 114-121.
- Özkaya, M., Işık, A. ve Konyalıoğlu, C. A. (2014). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Sürekli Fonksiyonlarla İlgili İspatlama ve Ters Örnek Oluşturma Performansları. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 11, 26-42.
- Polat, Z. S., Şahiner, Y. (2007). Bağıntı Ve Fonksiyonlar Konusunda Yapılan Yaygın Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesi Üzerine Boylamsal Bir Çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 32 (146), 89-95.
- Schachar, H., Fischer, S. (2004). Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes. *Learning and Instruction*, 14 (1), 69-87.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim - Öğrenme ve Öğretme*, (1. baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sevimli ve Delice, (2010). Matematik Öğretmeni Adaylarının Belirli İntegral Konusunda Kullanılan Temsiller ile İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (3), 581-605.
- Sezgin-Memnun, D., Dinç, E. ve Aydın, B. (2018). Metaphoric Perceptions of High School Students about Functions. *American Journal of Educational Research*. 6 (6), 611-616.
- Suyanto, W. (1998). *The effects of student-achievement divisions on mathematics achievement in yogyakarta rural primary school*. Unpublished PhD thesis, University of Houston Faculty of The College of Education.
- Şimşek, U., Doymuş, K., Şimşek Ü. ve Özdemir, Y. (2006). Lise Düzeyinde Eğitim Gören Öğrencilerin Demokratik Tutumlarına İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Etkisinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (1), 165-173.

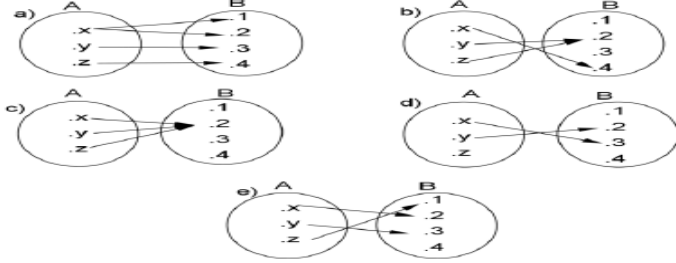
- Şimşek, U., Şimşek, Ü. ve Doymuş, K. (2006). İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi Üzerine Derleme Çalışması III: İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Eğitim Ortamındaki Faydaları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 414-430.
- Tall, D. O. ve Razali, M. R. (1993). Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24 (2), 209-222.
- Tarım, K. (2003). *Kubaşık Öğrenme Yönteminin Matematik Öğretimindeki Etkinliği Ve Kubaşık Öğrenme Yöntemine İlişkin Bir Meta Analiz Çalışması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekin, B., Konyalıoğlu, C. A., Işık A. (2009). Ortaöğretim Matematik Öğrencilerinin Fonksiyon Grafiklerini Çizebilme Becerilerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (3), 919-932.
- Ural, A. (2006). Fonksiyon Öğreniminde Kavramsal Zorluklar. *Ege Eğitim Dergisi*, 7 (2), 75-94.
- Ural, A. (Ocak 2012). Fonksiyon Kavramı: Tanımsal Bilginin Kavramın Çoklu Temsillerine Transfer Edilebilmesi ve Bazı Kavram Yanılgıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (I), s. 93-105.
- Ural, A. (2014). 9. Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Kavramında Notasyonel Hataları ve Bazı Kavram Yanılgıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 53-63.
- Uygur-Kabael, T. (2010). Fonksiyon Kavramı: Tarihi Gelişimi, Öğrenilme Süreci, Öğrenci Yanılgıları Ve Öğretim Stratejileri. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3 (1), 128-136.
- Ünlü, M., Aydın, S. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğretiminde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği Hakkındaki Görüşleri. *AİBÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 101-117.
- Hacıömeroğlu, E. S., Hacıömeroğlu, G., Güzel, E. B. ve Ünver, S. K. (2014). Türev Ve İntegral Problemlerinin Çözümünde Görsel, Analitik ve Harmonik Çözüm Tercihleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2014), 108-119.

- Varank, İ., Kuzucuoğlu, G. (2007). İşbirlikli Öğrenmede Birlikte Öğrenme Tekniğinin Öğrencilerin Matematik Başarılarına ve İşbirliği İçinde Çalışma Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online* (<http://ilkogretim-online.org.tr>) 6 (3), 323-332.
- Yavuz, İ., Hangül, T. (26.12.2014). Öğrencilerin Fonksiyonlarda Tanım, Değer ve Görüntü Kümeleri Kavramlarına Yönelik Algıları. *International Journal of Social Science Research*, ISSN: 2146-8257, 48-64.
- Yavuz, İ., Kepceoğlu, İ. (Aralık 2010). Öğrencilerin Fonksiyonlarda İşlemler Konusuna Grafikler Üzerinden Yaklaşımlarının İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-80.
- Yıldız, N. (2001). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldız, V. (1999). İşbirlikli Öğrenme İle Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 155-163.
- Zenginobuz, B. (2005). *İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Ders Başarısına Etkisi (Geometri)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

EKLER

Ek-1

1) Aşağıdaki kümeler arasındaki eşleşmelerden hangilerinin A'dan B'ye fonksiyon belirtir belirtmediğini ve nedenini yazınız.



2) $f: Z \rightarrow Z$ bir fonksiyon olmak üzere,

$f(x) = 3x+7$ olduğuna göre $f(3)+f(-3)$ işleminin sonucu kaçtır?

3) $A(-2,3)$ ve $B(1,2)$ noktalarından geçen doğrunun değişim hızını bulunuz.

4) $f(x) = -3x+7$ fonksiyonunun değişim hızı kaçtır?

5)

$$f(x) = \begin{cases} -2x+4, & x < -2 \\ x+5, & x \geq -2 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f(-3)+f(2)$ toplamı kaçtır?

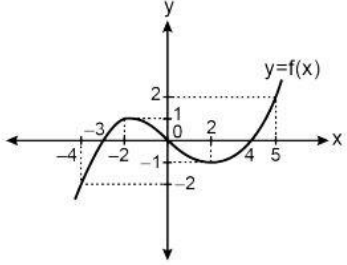
6) $f(x) = \frac{ax+4}{2x-1}$ fonksiyonu sabit bir fonksiyon olduğuna göre $\frac{f(8)}{a}$ kaçtır?

7) $f: R \rightarrow R$, $f(2x) = (3a-6)x^2 + (b-2)x + c + 5$ fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre $a+b+c$ kaçtır?

8) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve f fonksiyonu doğrusal bir fonksiyondur.

$f(1)=-1$ $f(3)=3$ olduğuna göre $f(4)$ kaçtır?

9)



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonuna göre,

$\frac{f(4)+f(-2)-f(-4)}{f(2)+f(5)}$ işleminin sonucu kaçtır?