

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF GEOMETRİK CİSİMLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
4MAT ÖĞRETİM MODELİNİN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif Özlem ARDIÇ

**TRABZON
Temmuz, 2013**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF GEOMETRİK CİSİMLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
4MAT ÖĞRETİM MODELİNİN ETKİSİ**

Elif Özlem ARDIÇ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek Lisans
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Temel KÖSA**

**TRABZON
Temmuz, 2013**

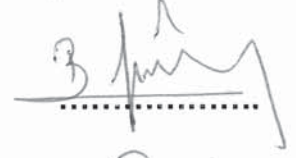
KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS
tezi olarak kabul edilmiştir. .../ .../ 2013**

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Temel KÖSA



Üye : Doç. Dr. Bülent GÜVEN



Üye : Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Doç. Dr. Haluk ÖZMEN
Enstitü Müdür V.**

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Elif Özlem ARDIÇ

08 / 07 / 2013

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkıp şekillenmesinde büyük desteği olan ve Lisansüstü eğitimime başladığımdan bu yana bana her zaman destek veren, kendisinden çok şey öğrendiğim ve her zaman kendisiyle çalışmaktan mutluluk duyduğum danışmanım Yrd. Doç. Dr. Temel KÖSA'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca verdikleri derslerle bakış açımı geliştiren, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım çok değerli hocalarım Prof.Dr. Adnan BAKI'ye, Prof.Dr. Salih ÇEPNİ'ye, Doç.Dr. Bülent GÜVEN'e, Doç.Dr. Selehattin ARSLAN'a, Yrd.Doç.Dr. Derya ÇELİK'e, ve Yrd.Doç.Dr. Nedim ALEV'e,

Araştırmamın ilk aşamalarından itibaren benden yardımlarını eksik etmeyen Gülçin ATEŞ, Kayhan ATIŞ ve Bekir GÜNGÖR'e ve emeği geçen uygulama okulu idarecilerine,

Çalışmam süresince sevincime üzüntüme ortak olan, benden bilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli dostlarım Arş. Gör. Fatma ALTUN'a ve Arş. Gör. Yasemin BAYKIN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni maddi açıdan destekleyen, bilimin ve bilim insanınının destekçisi olan TÜBİTAK'a,

Kuşkusuz ki hayatta en fazla değer verdiğim ve değer gördüğüm, çalışmam boyunca desteklerini hep hissettiğim, sevgilerini, ilgilerini, desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, haklarını asla ödeyemeyeceğim canım annem Kevser ARDIÇ'a, canım babam Hüseyin ARDIÇ'a ve kardeşim Merve ARDIÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Elif Özlem ARDIÇ

Trabzon, 2013

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÖZET	ix
ABSTRACT	xi
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
1. GİRİŞ	1
1. 1. Araştırmanın Amacı	3
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	8
1. 5. Tanımlar	8
2. LİTERATÜR TARAMASI	9
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	9
2.1.1. 4MAT Nedir?	9
2.1.1.1. 4MAT Öğretim Modelinde Bilgiyi Algılama ve İşleme Boyutu	9
2.1.1.2. Dört Temel Öğrenme Stili ve Karakteristik Özellikleri	11
2.1.1.2.1. Birinci Tip Öğrenenler: İmgesel Öğrenenler	12
2.1.1.2.2. İkinci Tip Öğrenenler: Analitik Öğrenenler	12
2.1.1.2.3. Üçüncü Tip Öğrenenler: Sağduyulu Öğrenenler	13
2.1.1.2.4. Dördüncü Tip Öğrenenler: Dinamik Öğrenenler.....	13
2.1.1.3. 4MAT Öğrenme Döngüsü	15
2.1.1.3.1. Birinci Çeyrek: İlişki Kurma	15
2.1.1.3.2. İkinci Çeyrek: Kavram Oluşturma.....	17
2.1.1.3.3. Üçüncü Çeyrek: Uygulama	19
2.1.1.3.4. Dördüncü Çeyrek: Paylaşma	20
2. 1. 2. Öğrenme Stilleri ve 4MAT Öğretim Modeli ne Yönelik Yapılan Çalışmalar	22
2. 1. 3. Geometrik Cisimlere Yönelik Yapılan Çalışmalar	32

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu.....	36
3. YÖNTEM	38
3. 1. Araştırma Modeli	38
3. 1. 1. 4MAT Öğretim Modeline göre Öğrenme Ortamlarının Tasarlanması	41
3. 1. 2. 4MAT Öğretim Modeli için Bilgisayar Destekli Materyallerin Hazırlanması	42
3. 1. 3. Her Bir Etkinlik için Çalışma Yapraklarının Tasarlanması	42
3. 1. 4. Pilot Uygulama ve Asıl Araştırma için Yapılan Çalışmalar	43
3. 2. Araştırma Grubu	44
3. 3. Veri Toplama Araçları	45
3. 3. 1. Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testi	45
3. 3. 2. Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi	46
3. 3. 3. Geometrik Cisimler Kalıcılık Testi	47
3. 3. 4. Kolb Öğrenme Stili Envanteri	47
3. 3. 5. Gözlem	47
3. 3. 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme	48
3. 4. Veri Toplama Süreci	49
3. 4. 1. Derslerin Yürütülmesi	51
3. 4. 1. 1. Deney Grubunda Derslerin Yürütülmesi	52
3. 4. 1. 2. Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülmesi	52
3. 5. Verilerin Analizi	53
3. 5. 1. Nicel Verilerin Analizi	53
3. 5. 2. Nitel Verilerin Analizi	55
4. BULGULAR	56
4.1. Öğrencilerin Geometrik Cisimler Konusundaki Başarılarına Yönelik Bulgular.....	56
4.2. 4MAT Öğretim Modelinin Kalıcı Öğrenmeler Oluşturmasına Yönelik Bulgular	59
4.3. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ile Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular ..	61
4.4. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular	63
4. 4. 1. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenme-Öğretme Pratiklerine Yönelik Görüşleri	63
4. 4. 2. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modelinin Uygulanabilirliğine Yönelik Görüşleri	70
4. 4. 3. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modelinin Uygulama Sürecinde Yaşadığı Güçlüklere Yönelik Görüşleri	72

4.5. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular	74
4. 5. 1. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenme Pratiklerine Yönelik Görüşleri	74
4. 5. 2. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modelinin Uygulanma Sürecinde Yaşadıkları Güçlüklere Yönelik Görüşleri	82
5. TARTIŞMA	83
5.1. Öğrencilerin Geometrik Cisimler Konusundaki Başarılarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması	83
5.2. 4MAT Öğretim Modelinin Kalıcı Öğrenmeler Oluşturmasına Yönelik Bulguların Tartışılması	86
5. 3. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ile Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguların Tartışılması	89
5.4. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması	92
5.5. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması	96
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	98
6. 1. Sonuçlar	98
6. 2. Öneriler	101
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	101
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	102
7. KAYNAKLAR	103
8. EKLER	113
9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ	115

ÖZET

8. Sınıf Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde 4MAT Öğretim Modelinin Etkisi

Bu çalışma ile bireysel farklılıklar ve öğrenme stillerine dayanan, öğretimi öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlemeye dönük öğrenci merkezli bir model olan 4MAT öğretim modelinin 8. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde öğrenci başarısı ve kalıcı öğrenmeler üzerine etkisini ortaya koymak, öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu modele göre tasarlanan öğrenme ortamlarına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanan araştırma 41 deney ve 45 kontrol grubu öğrencisiyle birlikte yürütülmüştür. Deney grubu derslerini üç boyutlu cisimler ve dinamik geometri yazılımı yardımıyla 4MAT öğretim modeline uygun olarak işlerken, kontrol grubu geometri derslerini sınıf ortamında mevcut öğretim yöntemlerine göre işlemiştir. Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testi gruplara ön test olarak uygulamıştır. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri uygulanmıştır. Ön hazırlıkların bitirilmesinin ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerine 8 hafta (32 ders saati) boyunca öğretim yapılmıştır.

Derslerde sırasıyla prizma, piramit, koni ve küre (özellikleri, yüzey alanı ve hacmi) konuları çalışılmıştır. Uygulamalar tamamlandıktan sonra 4MAT öğretim modelinin öğrenme üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, deney ve kontrol gruplarına Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından 4 hafta sonra ise son testle eşdeğer sorulardan oluşan kalıcılık testi uygulanmıştır. Ayrıca çalışmayı yürüten öğretmenin 4MAT öğretim modeline, modelin uygulamadaki yansımalarına ve yaşadığı sürece yönelik düşüncelerini; deney grubu öğrencilerinin uygulanan derslere yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonunda 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin, öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki başarıları ve kalıcı öğrenmeleri üzerinde daha etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bir diğer önemli sonuç öğrencilerin baskın olan öğrenme stillerinin, başarıları üzerinde etkili olduğudur. Öğretmen ve deney grubu öğrencileriyle yapılan mülakatlardan, uygulama öğretmenin ve öğrencilerin 4MAT öğretim modeline göre tasarlanarak yürütülen derslere yönelik olumlu tutuma sahip oldukları, diğer derslerin de bu modele göre tasarlanarak işlenmesi yönünde görüş bildirdikleri yapılan betimsel analizlerden çıkan diğer önemli bir sonuçtur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik önerilerle çalışma tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: 4MAT Öğretim Modeli, Öğrenme Stilleri, Geometrik Cisimler

ABSTRACT

The Effect of 4MAT Instruction Model on Teaching Geometrical Objects Topic of the 8th Grade

The purpose of this study is to present the impact of 4MAT instruction model, which is a learner-centred model for designing teaching according to students' needs based on individual differences and learning styles, upon student achievement and permanent learning in teaching geometrical objects to the 8th grade students, to determine the relationship between students' achievement and learning styles and to display the views of the teacher and students about the learning environment designed considering the model. The quasi-experimental study was conducted with 41 students in the experimental group and 45 students in the control group. Whereas the experimental group was taught in accordance with 4MAT instruction model with the help of three dimensional geometrical objects and dynamic geometry software, the control group was taught in a traditional way in the classroom environment. Before the implementation, Prior Knowledge Test for Geometrical Objects, designed by the researcher, was applied to both groups as a pre-test. Kolb Learning Style Inventory was used in order to determine students' learning styles. Finishing the preparations, students in experimental and control groups were taught during 8 weeks (32 class hours).

Students studied prism, pyramid, cone and sphere (features, surface area and volume) respectively. After the implementation, Achievement Test for Geometrical Objects was applied to the experimental and control groups as a post test in order to determine the impact of 4MAT instruction model upon learning. Four weeks after applying the post test, retention test consisting of questions equivalent to post test was implemented. Furthermore, semi-structured interviews were carried out so as to display practice teacher's views about 4MAT instruction model, reflections of the model in practice and process teacher experience and explore the views of students in the experimental group about classes. The results of the study indicated that the classes which were conducted according to the 4MAT instruction model had a considerable effect on students' achievement and permanent learning. Another significant result showed that students' dominant learning style had an impact upon their achievement. Descriptive analysis of the interviews with the teacher and students in the experimental group also demonstrated that the practice teacher and students had positive attitudes towards the classes designed and

conducted according to 4MAT instruction model and expressed opinions about designing other classes based on this model. The study was completed with the recommendations to teachers and researchers in the light of the results.

Key Words: 4MAT Instruction Model, Learning Styles, Geometrical Objects

TABLULAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	TIMSS (1999, 2007, 2011) Matematik Alt Testlerine göre Türkiye'nin Başarı Düzeyi: 8. Sınıflar	5
2.	McCarthy'nin Dört Temel Öğrenme Stili ve Karakteristik Özellikleri	14
3.	Araştırma Deseni.....	39
4.	8. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alt Alanlarına Ait Kazanımlar ve Süreleri	41
5.	Asıl Uygulamada İzlenen Çalışma Takvimi	51
6.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testlerine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları	56
7.	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Betimsel İstatistik Sonuçları	57
8.	Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Yönelik Betimsel İstatistik Sonuçları.....	57
9.	Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları	58
10.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Tanımlayıcı İstatistikleri	59
11.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları....	60
12.	Öğretim Yöntemi ve Öğrenme Stiline göre Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	61
13.	Öğretim Yöntemi ve Öğrenme Stiline göre Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları.....	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Algılama Süreci	10
2.	İşleme Süreci.....	10
3.	McCarthy'nin Öğretim Modelinde Bilgiyi Algılama-İşleme Boyutu ve Dört Temel Öğrenme Stili	11
4.	4MAT Öğrenme Döngüsü.....	15
5.	Araştırma Kapsamında Yapılan Çalışmaların Akış Şeması	40
6.	Kolb Öğrenme Stili Envanteri Diyagramı	55
7.	Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Cisimler Konusu Ön Test ve Son Test Başarı Puan Ortalamaları Değişimini Gösteren Diyagramı	58
8.	Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Cisimler Konusu Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Başarı Puan Ortalamaları Değişimini Gösteren Diyagram	61

KISALTMALAR LİSTESİ

4MAT	: 4 Mode Application Techniques
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı

1. GİRİŞ

Günlük yaşamın her alanında karşımıza çıkan varlıkların bir geometrik şekle sahip olması, daha okula başlamadan önce geometri ile ilgili informal bilgiler edinmemize ve birçok deneyim kazanmamıza yol açmaktadır. Çevremizdeki fiziksel dünyayı görmek ve anlamak geometri bilginizi kullanmamızı gerektirmektedir. Bu becerilere olan ihtiyaç karşısında geometri, öğrencilerin okula başlamadan önce edindikleri bilgi ve becerileri formal hale getirmek üzere matematik programlarında yerini almıştır. Bu bağlamda matematiğin bir alt dalı olan geometri sadece bir öğrenme alanı olarak değil, yaşamı tanımada ve anlamlandırmada önemli bir araç olarak düşünölmelidir (Gürbüz, 2008). Geometrinin yaşadığımız çevreyi açıklamada etkin bir araç olması ise matematiğin genel amaçlarına ulaşmada geometriye önemli roller yüklemektedir (Tutak, 2008).

Geometri öğretiminin temel amacı, öğrencinin kendi fiziksel dünyasını, çevresini ve evreni açıklama ve anlamlaştırmada geometriyi kullanabilmesi, problem çözme becerileri geliştirmesi olarak özetlenebilir (Baki, 2001). Günümüzde uygulanmakta olan 6-8. sınıflar matematik öğretim programının geometri öğrenme alanında; çevremizde yer alan geometrik şekillerin tanınması, özelliklerinin ve başka şekillerle ilişkilerinin ortaya konması, bu şekiller üzerinde uzunluk, alan, hacim gibi ölçümlerin hesaplanması yoluyla öğrencilere bu bilgi ve becerilerinin kazandırılmasıyla ilgili amaç ve davranışlar vardır (Baykul, 2009). Bununla birlikte günlük yaşamın her alanında karşımıza çıkan bu geometrik bilgi ve becerilerin yorumlanması, değerlendirilmesi sürecinde geleneksel öğretim yöntemleri, çağın gereksinimlerini karşılayamamıştır. Eğitim-öğretim etkinliklerinin geliştirilmesine ve yüzlerce yıldır süregelen geleneksel öğretim ve öğrenme şeklinin değişmesine ihtiyaç duyulmuştur. Değişen eğitim anlayışıyla birlikte matematik eğitiminde de öğrencilerin öğrenmeye etkin olarak katılımlarını sağlayan, öğrenme ortamına getirdikleri ön bilgilerini dikkate alan, yaşam boyu öğrenmeyi temel alan, yaparak yaşayarak öğrenmeye olanak tanıyan bir öğretim anlayışı ön plana çıkmıştır (Ercan, 2004). Bu gelişmeler ışığında 2005 yılında uygulamaya başlanan 6-8. sınıflar matematik öğretim programına göre, matematik derslerinde öğrencilerin zengin öğrenme ortamlarında bulunmaları gerekliliği önem kazanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009a). Matematik eğitimdeki bu reform hareketlerinin gerekliliği, Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmalarında Eğilimler (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 1999, 2007 ve 2011) matematik ve geometri sonuçlarında Türkiye'nin uluslararası ortalamanın çok altında olduğu görülünce, daha iyi anlaşılmalıdır.

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) 6-8. sınıflar için belirlediği matematik standartları incelendiğinde, okul matematiğinin öğrencileri ezbercilikten kurtarıp öğrenmeye teşvik eden, öğrencilere düşünmeyi benimsettiren bir ortam olması yönünde ilkeler belirlendiği görülmektedir. Bu ilkelerden bazıları “İki ve üç boyutlu nesnelerin özelliklerini kullanarak nesnelere tanımlamak, sınıflandırmak ve nesnelere arası ilişkileri anlamak.”, “Ölçümleri belirlemek için uygun teknik, araç ve formülleri uygulamak.” şeklindedir. 6-8. sınıflar Matematik Öğretim Programında bu kazanımlara aşağıdaki şekilde yer verilmiştir:

- Geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklar. Bu bilgisini geometrik şekil ve cisimlerin inşasında, analizinde ve sınıflandırmasında kullanır.
- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımlarını çizerek analiz eder.
- Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını ve hacimlerini tahmin eder, hesaplar. Bu bilgi ve becerilerini problem durumlarında kullanır.
- Ölçme ile ilgili tahmin stratejileri geliştirir ve kullanır.

Ülkemizdeki 6-8. sınıflar matematik müfredatı incelendiğinde derslerin ağırlıklı olarak iki boyutlu (2B) geometri üzerine olduğu görülmektedir. Oysaki üç boyutlu (3B) bir dünyada yaşamaktayız. Ancak her ne kadar fiziksel dünyamızda 3B geometrik cisimler için örnekler bulabilsek de teorik anlamda son derece soyut bir yapı oluşturmaktadırlar (Güven, 2006). Geometri, soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine inşa edildiği için özellikle ilkökul ve ortaokul düzeyinde geometrinin üzerinde önemle durulması, öğretiminin olabildiğince somut örnekler ve görsellerle zenginleştirilmesi sağlanmalıdır (Kösa, 2011). Oysa okullardaki 3B geometri öğretimi, bilgilerin kitaptan düzenli bir şekilde aktarımı şeklindedir. Bilgilerin nereden geldiği, ne işe yaradığı öğrencilere açıklanmaz. Öğrencilerin öğrenmedeki farklı ihtiyaç ve yetenekleri önemsenmez. Tek tip öğrenci varsayımı ile dersler hep aynı öğretim yöntemlerine göre yürütülür. Dolayısı ile verilen bilgileri ezberlemek durumunda kalan öğrenciler, eğitimden beklenen başarıyı gösteremezler. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin anlamakta, görmekte ve hayalinde canlandırmakta zorluk çektikleri 3B geometri öğretiminde; öğrenciyi merkeze alan, bireysel farklılıkları göz önünde bulunduran, öğrencinin aktif katılımını destekleyen, günlük hayatla bağlantıyı ve öğrencilerin geçmiş yaşantılarını önemseyen, öğrenmeyi devamlı bir süreç haline getiren öğretim modellerinin kullanılması yararlı olacaktır. Yukarıda sayılan özellikleri bünyesinde barındıran öğretim modellerinden biri de 4MAT öğretim modelidir.

4MAT öğretim modeli, öğrenme stilleri çerçevesinde öğrenciye anlamlı ve kalıcı öğrenme imkânı sağlayan, öğrenci merkezli bir modeldir. Bireylerin öğrenme biçimlerindeki farklılıklar üzerine kurulan model, öğretmenlere öğretim sürecini düzenlemeleri konusunda yardımcı olmak üzere geliştirilmiştir (Özdoğan, 2012). 4MAT öğretim modeli, bünyesine öğrenci merkezli öğretim yöntemleri olarak bilinen probleme dayalı öğrenme, çoklu zeka kuramı, beyin temelli öğrenme, proje tabanlı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, aktif öğrenme gibi öğretim modellerinin de dâhil edilebileceği bir öğrenme döngüsüdür (Dikkartın, 2006).

Bu araştırmada, 8. sınıf düzeyinde okutulan geometrik cisimler konusunun öğretiminde yeni öğretim programının öğretmenlerden beklediği zengin öğrenme ortamlarını oluşturmayı sağlayan 4MAT öğretim modelinin etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki problemlere cevap aranmaya çalışılmıştır:

- 1) 4MAT öğretim modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki;
 - a) başarıları üzerinde nasıl bir etkisi vardır?
 - b) kalıcı öğrenmeler oluşturmada nasıl bir etkisi vardır?
- 2) Geometrik cisimler konusunu iki farklı öğretim yöntemine göre öğrenen öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki var mıdır?
- 3) 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarına yönelik öğretmen ve öğrencileri görüşleri nasıldır?

1.1. Araştırmanın Amacı

Matematik programı, “Her çocuk matematiği öğrenebilir.” ilkesine dayanmaktadır (MEB, 2009a). Elbette her çocuk matematiği öğrenebilir ancak herkes aynı şekilde öğrenemez. Her bireyin bilgiyi alma-işleme sürecindeki tercih ve eğilimleri farklıdır. Okullarda, bütün öğrencilere uyan tek bir öğrenme stili yoktur (Demirkaya, Mutlu ve Uşak, 2003). Eğitimin amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin sahip oldukları bu farklılıklar dikkate alınarak, öğretim ortamları zenginleştirilmelidir. Belirli öğrenme stillerine yönelik öğretim yapıp, diğer öğrenme stilleri dikkate alınmadan yapılan öğretim her öğrenciye hitap edemeyeceğinden, eğitimden istenilen verimin alınmasını engelleyebilir. Sınıfta bulunan tüm öğrencilerin başarılı öğrenme gerçekleştirebilmeleri için öğretimde

standartlaştırılmış öğrenme durumları sunmaktan vazgeçilerek, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına göre farklı öğrenme durumları sunulmalıdır (Mutlu, 2004).

Başarılı bireylerin; öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin ilgi, ihtiyaç, yetenek ve becerilerine göre düzenlenen bir öğrenme sonucunda ortaya çıktığı görülmektedir (Altunay, 2004). Dolayısıyla her öğrencinin farklı öğrenme stiline sahip olduğu düşüncesinden yola çıkarak en etkili öğretimin, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun olarak yapılacak öğretim olduğu düşünülebilir. Yapılan çalışmalar da bireylerin öğrenme stilleri dikkate alınarak gerçekleştirilen öğretim etkinliklerinin, öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur (Scales, 2000).

Bu çalışma ile bireysel farklılıklar, zihin gelişimi ve öğrenme stillerine dayanan, öğretimi öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlemeye dönük öğrenci merkezli bir model olan 4MAT öğretim modelinin 8. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde öğrenci başarısı ve kalıcı öğrenmeler üzerine etkisini ortaya koymak, öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu modele göre tasarlanan öğrenme ortamlarına yönelik öğretmen ve öğrencileri görüşlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, 8. sınıf matematik müfredatında yer alan geometrik cisimler öğrenme alanına yönelik kazanımlar, 4MAT öğretim modeline yönelik etkinlikleri kullanmayı gerektirecek şekilde hazırlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Geometrinin yaşadığımız çevreyi açıklamada etkin bir araç olması, bugünün dünyasında herkesin geometrinin gerçek yaşamda nasıl kullanılabileceğini görmesini ve gereksinimlerini karşılamak için geometriden faydalanmasını gerektirmektedir. Çünkü yaşadığımız çevredeki eşya ve varlıkların birçoğu çeşitli geometrik cisimlerden oluşmaktadır. Bu varlıklardan en etkili şekilde yararlanmak ise bunları tanımaya, eşyaların şekli ile görevleri arasındaki ilişkiyi kavramaya dayanmaktadır (Altun, 2004: 217). Öğrencilere bu temel becerileri kazandırmada geometri önemli bir araçtır (Kurak, 2009). Bu nedenlerden dolayı geometri, matematik öğretim programlarının ayrılmaz bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biri olan geometri sayesinde bireyler çevrelerindeki dünyayı ifade etmeye ve anlamaya başlarlar, problemleri analiz eder ve çözebilirler (Vatansever, 2007). Ancak geometri sunduğu yararlarla rağmen özellikle ortaokul ve lise öğrencilerinin korktuğu, sevmediği ve başarısız olduğu bir alandır (Demir, 2010). Bu alanda ülkemiz öğrencilerin zorluk yaşadığı uluslararası çalışmalarla da teyit edilmiştir (Mullis, Martin, Gonzalez, Gregory, Garden, O'Connor, Chrostowski ve

Smith, 2000; Olkun ve Aydoğdu, 2003). TIMSS çalışmalarına katılan ülkelerin geometri sonuçlarına bakıldığında, ülkemizin uluslararası ortalamasının çok altında olduğu görülmektedir. Seviye Belirleme Sınavı (SBS) gibi ulusal sınavlar da öğrencilerin bu alandaki performanslarına daha iyi bir görüntü izmemektedir (MEB, 2009b). Tablo 1'de 8. sınıf ğrencilerinin TIMSS 1999, 2007 ve 2011 matematik alt testlerine göre başarı düzeyleri verilmiştir

Tablo 1. TIMSS (1999, 2007, 2011) Matematik Alt Testlerine göre Türkiye'nin Başarı Düzeyi: 8. Sınıflar

	Matematik ğrenme Alanı Ortalama Puanlar										
	Sayılar		Cebir		Geometri		Veri Gösterimi ve Olasılık		TMO	UMO	TS
	TO	UO	TO	UO	TO	UO	TO	UO			
1999	430	487	432	487	418	487	443	487	429	487	31/38
2007	429	500	440	500	411	500	445	500	432	500	30/49
2011	435	500	455	500	454	500	467	500	452	500	24/42

TO: Türkiye'nin Ortalaması, UO: Uluslar Arası Ortalama, TMO: Türkiye'nin Matematik Ortalaması, UMO: Uluslararası Matematik Ortalaması, TS: Türkiye'nin Sıralaması

Ülkemiz TIMSS araştırmasına 8. sınıf düzeyinde 1999, 2007 ve 2011 yıllarında olmak üzere üç defa katılmıştır. Genel başarı puanı itibarı ile 1999 yılında 38 katılımcı ülke arasında 31.; 2007 yılında 49 katılımcı ülke arasında 30.; 2011 yılında 42 ülke arasında 24. olmuştur. Ülkemizin matematik başarı puanı 1999 ve 2007 yıllarında neredeyse aynı iken 2011 yılında yaklaşık 20 puanlık, istatistiksel olarak da anlamlı bir artış göstermiştir (Zopluoğlu, 2013). Ancak bu artışa karşın dünya ortalamasında yaşanan yüksek düzeyde olan artış dikkate alındığında, Türkiye'nin ortalama başarı artış eğilimini yakalayamadığı görülmektedir (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013). Ayrıca Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin en çok güçlük yaşadıkları alanlardan birisinin geometri olduğu söylenebilir. Bu durum, öğrencilerin özellikle lme öğrenme alanında yer alan evre, alan ve hacim konularında zorluk yaşamalarından kaynaklanmaktadır (zdoğan, 2010).

Uygulanmakta olan ilkököl ve ortaoköl matematik programının geometrik cisimler öğrenme alanına ait kavram ve beceriler, öğrencilerin günlük hayatta sıklıkla karşılaşacağı veya ihtiyaç duyacağı temel bilgi ve becerileri içermektedir. Programda, yaşadığımız dünyadaki 3B nesnelere tanımamızı ve kullanmamızı gerektirecek problemlere çözüm üretebilmemiz için gerekli kazanımlar yer almaktadır. Ancak okullarda geometrik cisimler konusunun tahta ve kitap üzerinden cisimlerin 2B düzlemsel gösterimi, formül ve ilişkilerin doğrudan aktarılması üzerine yürütölen dersler öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına fırsat vermemekte böylece, beklenen başarının elde edilmesini engelleyebilmektedir. Derslerin öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının karşılanmadan tek tip öğrenci varsayımı ile sürekli aynı şekilde yürütölmesi ve yapılan etkinliklerin öğrencilerin yaşamlarına doğrudan hitap etmemesi, eğitimin amaçlarının gerçekleşmesini engellemesinin yanı sıra anlama zorluklarına bile neden olabilmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin çoğu bilgileri ezberledikleri için geometrik cisimler ile ilgili basit hesaplamaları yapabilse de bu kavramların gerçekte ne anlam ifade ettiğini anlamakta zorluk yaşamaktadırlar.

Öğrencilerin başarısız olmalarının başlıca nedeni, kendilerine uygun öğrenme ortamlarının sağlanamaması ve onların öğrenme özelliklerine uygun eğitim-öğretim faaliyetlerinin yapılmaması olarak belirtilebilir (Mutlu ve Aydoğdu, 2003). Öğrenciler arasında öğrenme farklılıkları vardır ve öğrenmenin tam anlamıyla gerçekleşebilmesi için bireyin en iyi öğrenme yolunun bulunması, öğrenme ortamının ona göre düzenlenmesi gerekmektedir (Tuna, 2008). Çünkü eğitimin merkezinde yer alan öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar, eğitim-öğretim sürecini doğrudan etkilemektedir (Coşkun, 2011). Dolayısı ile eğitimden istenilen verimin elde edilmesindeki en önemli faktörün, yapılan öğretim etkinlikleri olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğrencileri derse motive eden, sınıftaki tüm öğrencileri dikkate alan ve hepsine hitap eden, öğrencilerin zihinlerindeki temel sorulara cevap veren ve günlük hayatla okul matematiğı arasında bağ kurmalarını sağlayan 4MAT öğretim modelinin faydalı olabileceğı söylenebilir.

4MAT öğretim modeli öğrencilere öğretilecek bilgilerin verilmesinde en yakın çevresinden, onun bilgi ve tecrübelerinden hareket eder. Öğrencilerin, öğrenecekleri konunun kendileri açısından ne kadar faydalı olduğunu ve okul dışındaki hayatlarında öğrendiklerinin ne işlerine yarayacağını görmelerini sağlar. Öğrencilerin sunulan yaşantıyı analiz etmelerine ve fikirlerini rahatça ifade etmelerine olanak tanır. Öğrencilerin, bireysel ya da grup olarak öğrendiklerini uygulamalarını ve öğrendiklerini sınıf arkadaşları ile paylaşmalarını sağlar. Dolayısı ile öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı ifade etmeleri ve anlamalarında, problemleri analiz etmelerinde 4MAT öğretim modelinin etkili olabileceğı söylenebilir.

Ülkemizde 4MAT öğretim modeline yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle öğrenciler üzerine odaklandıkları görülmektedir (Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Dikkartın, 2006; Tatar, 2006; Öztürk, 2007; Elçi, 2008; Uysal, 2009; Ergin, 2011). Literatürde 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştıran birçok araştırma olmasına rağmen modelin kalıcı öğrenmeler sağlayıp sağlamadığı, modele yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin nasıl olduğu üzerine ise sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca 4MAT öğretim modelinin içerisine bilgisayar destekli öğretimin dahil edileceği vurgusu yapılmasına rağmen, ne şekilde kullanılabileceği üzerinde herhangi bir örnek gösterimi mevcut değildir. Yapılan çalışma 3B geometri öğretiminde 4MAT öğretim modeline göre tasarlanacak öğrenme ortamlarında, geometrik cisimler konusu için dinamik geometri yazılımının ne şekilde kullanılabileceği üzerinde bir örnek gösterimidir. Literatürde böyle bir çalışmaya daha önce rastlanılmadığı için çalışmadan elde edilecek sonuçlar bilim dünyası için yeni olacaktır. Bu doğrultuda yapılan çalışmanın ışığında ortaya çıkacak olan materyallerle örnek gösterimi sağlanacak ve geometrik cisimler konusunun öğretiminde hangi ortamların daha etkili olduğu ortaya çıkarılacaktır.

Yürütülen çalışmanın odak noktalarından biri de 4MAT öğretim modeline ve modelin uygulamadaki yansımalarına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleridir. Çünkü bir öğretim modeli ne kadar ideal boyutlarda geliştirilirse geliştirilsin, sonuç olarak modelin uygulama sürecindeki en önemli unsur öğretmendir (Özdoğan, 2012). Eğitimin odak noktasını ise öğrenciler oluşturmaktadır. Bu bağlamda daha iyi bir eğitim ortamı için modelin öğretmen ve öğrenciler tarafından nasıl karşılandığına dair dönüt alınması ve onlardan gelen yorumlar doğrultusunda gerekli değişikliklerin yapılması gerekmektedir (Özdoğan, 2012). Bu bakımdan çalışma, modelin okullarda uygulayabildiklerini görmek açısından faydalı olabilir.

Yukarıda belirtilen gerekçelerden dolayı 8. sınıf müfredatında yer alan geometrik cisimler konusunun; öğrenciyi merkeze alan ve her öğrenciye hitap eden, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin bir arada kullanılmasına olanak sağlayan 4MAT öğretim modelinin kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmüş ve öğretim ortamları bu modele göre tasarlanmıştır. Yürütülen çalışmanın kapsamının geniş olması, 4MAT öğretim modelinin uygulama sürecine farklı bir bakış geliştirmesi ve modelin uygulamadaki yansımalarını nitel bir bakış açısıyla mercek altına alması nedeniyle literatürdeki önemli bir katkısının olabileceği düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2012–2013 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında Trabzon ilindeki bir ilkokulun iki adet 8. sınıfıyla (toplam 86 öğrenciyle) sınırlıdır.
2. 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan çalışma, 8. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanlarında takip edilen; geometrik cisimler, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve geometrik cisimlerin hacimleri konularının kazanımları ile sınırlı tutulmuştur.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada:

1. Ders dışı değişkenlerin deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencileri aynı oranda etkilediği,
2. Mülakat sorularını, öğretmen ve öğrencilerin ciddiye ve samimiyetle cevapladığı varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

Araştırmanın bu bölümünde, çalışma sırasında sıklıkla kullanılan bazı tanımların ne anlamda kullanıldığı ifade edilmektedir:

Öğrenme Stili: Bireyin bilgiyi alma ve işleme sürecindeki tercih ve eğilimleridir (Kolb, 1984).

Mevcut Öğretim Yöntemi: Öğretmen otoritesinin hakim olduğu, öğretmenin doğrudan anladım, soru-cevap gibi yöntemleri kullanan durumu ile aktif; öğrencinin dinleyen durumu ile pasif olduğu bir yöntemdir.

4MAT Öğretim Modeli: Öğretimi öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlemeye dönük, öğrencilerin bireysel farklılıklarını, zihin gelişimini ve öğrenme stillerini temel alan öğrenci merkezli bir modeldir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Çalışmanın bu bölümünde; 4MAT öğretim modeli ve öğrenme stilleri açıklanmıştır. Ayrıca 4MAT öğretim modelini geometrik cisimler alt öğrenme alanındaki kazanımlara daha iyi uyarlayabilmek için 4MAT öğretim modeli, öğrenme stilleri ve geometrik cisimler üzerine yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

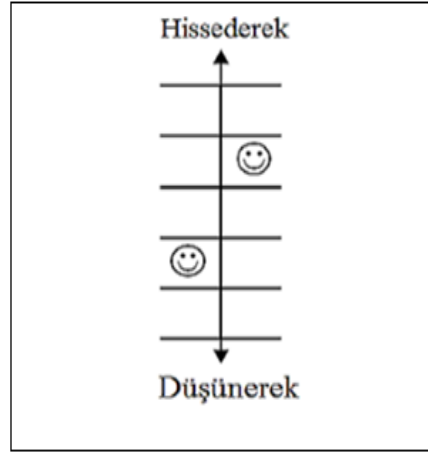
2.1.1. 4MAT Nedir?

1980 yılında McCarthy tarafından geliştirilen 4MAT (4Mode Application Techniques) sistemi öğrencilerin, öğrenme stillerine ve bilgiyi işleme sürecinde baskın olarak kullandıkları beyin yarım kürelerine dayanan ve öğrenmeyi devamlı bir süreç haline getiren sekiz adımlı öğrenme döngüsüdür (McCarthy, 1985: 61; 1990: 31). McCarthy bu döngüye “doğal öğrenme dönemi” ismini de vermektedir (Özdoğan, 2012). Bu model, çeşitli konuları kimi öğrenciler kolaylıkla öğrenirken kimilerinin neden zorlandığı, bazı yöntemlerin kimi öğrencilerde işe yararken kimilerinde neden işe yaramadığı konularında öğretmenlerin farkındalığını arttırmak için tasarlanmıştır (McCarthy, 1990: 31).

4MAT öğretim modeli; eğitim, psikoloji, nöroloji ve yönetim alanlarında yapılmış araştırmalar üzerine kurulmuştur (McCarthy, 1990: 31). Modelinin teorik temelini oluşumunda; David Kolb (1981, 1984 ve 1985), Carl Jung(1923) , Jean Piaget (1970), John Dewey (1958), Joseph Bogen (1969 ve 1975) , Gabriel Rico (1983), Betty Edwards (1979), John Bratshaw ve Norman Nettleton'ın (1983) teorilerin katkılarının olduğu McCarthy tarafından belirtilmiştir (McCarthy, 1990: 31). Ancak bu modelin teorik yapısının temelini esas olarak Kolb'un (1976, 1984 ve 1985) yaşantısal öğrenme modeli oluşturmaktadır (McCarthy, 1990: 31).

2.1.1.1. 4MAT Öğretim Modelinde Bilgiyi Algılama ve İşleme Boyutu

McCarthy'ye göre bireyler bilgiyi ve deneyimi farklı yöntemler kullanarak algırlar. Bazıları duygu ve hisleri ile algırlarken bazıları da düşünme eğilimi gösterirler.

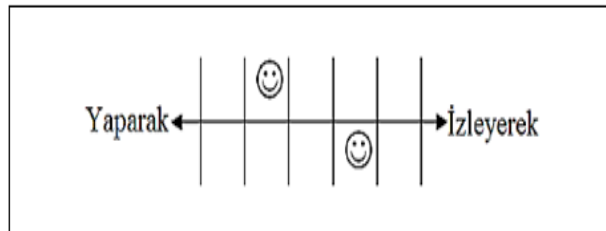


Şekil 1. Algılama süreci (McCarthy, 1990: 31)

Hissetme yoluyla algılayan bireyler, gerçek deneyimin kendisi ile ilgilenirler. Duyularıyla ve sezgileriyle algırlarlar. Meydana gelen bu yeni somut değişimin kendilerine ne hissettirdiği onlar için çok önemlidir (Öztürk, 2007). Böylelikle duyuları aracılığıyla bu yeni deneyimi algılamış olurlar (McCarthy, 1990: 31). Diğer taraftan düşünerek algılamayı tercih eden bireyler daha çok gerçeklerin soyut boyutu ile ilgilenirler. Zihinlerinde ilk değerlendirmeyi yapar, yaşantıyı muhakeme eder ve bu yaşantılara mantıklı bir yaklaşım geliştirirler (McCarthy, 1990: 31).

Algılamanın bu iki türü oldukça farklı olmasına rağmen birbirlerini dışlamaktan ziyade, tamamlarlar. Her ikisi de eşit değerdedir ve her ikisinin de güçlü ve zayıf yönleri vardır. Hepsinden önemlisi, her öğrenenin deneyimi mümkün olduğu kadar doğru ve tam anlaması için her ikisine de ihtiyacı vardır (McCarthy, 1990: 31).

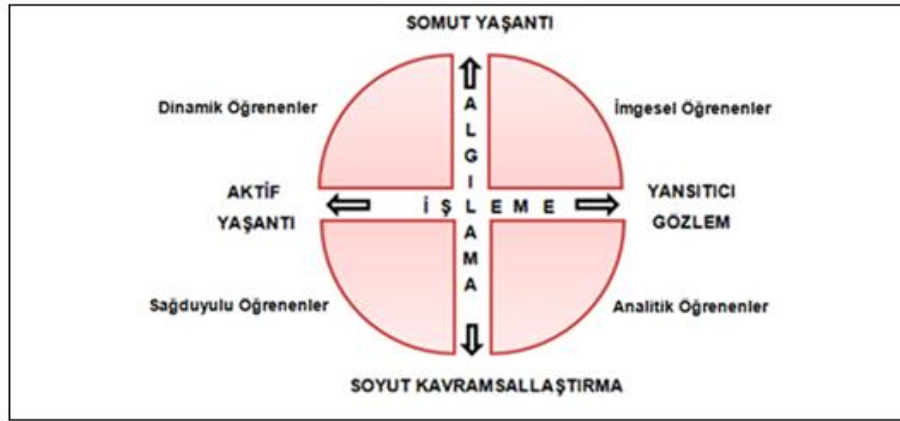
Tek başına bilginin algılanması, öğrenmek için yeterli değildir. Bireylerin öğrenmelerindeki ikinci bir farklılık; bilgiyi ve deneyimi nasıl işledikleri, yeni durumu nasıl yaşantılarının bir parçası haline getirdikleridir (McCarthy, 1990: 31). Bazı insanlar deneyimleri izleyerek işlerken, bazıları yaparak işlemeyi tercih eder.



Şekil 2. İşleme süreci (McCarthy, 1990: 31)

Bilgiyi veya yaşantıyı izleyerek işleyen bireyler; yaşantıları deneyim süzgecinden geçirir, bakış açılarına göre seçer ve anlamlı hale getirirler. Yaşantılarını aktif yaşantı yolu ile işleyenler ise, hemen yeni bilgiye müdahale ederler. Yeni bilgiyi ancak uyguladıktan sonra başka yerlerde kullanırlar. Bilgiyi bireyselleştirme çabasıındadırlar. Bilgi ve deneyimin işleme yollarının her ikisi de eşit değerdedir ve her birinin güçlü ve zayıf yönleri vardır (McCarthy, 1990: 32).

Bilginin algılanma boyutu, somut yaşantıdan soyut kavramsallaştırmaya; bilginin işlenmesi ise izlemeden aktif yaşantıya doğru giden bir süreçtir. Bireylerin bilgiyi algılama ve işleme yollarının oluşturduğu bileşimler onun öğrenme stilini oluşturur (McCarthy, 1985: 61). Aşağıdaki şekilde McCarthy'nin bilgiyi algılama ve işleme boyutu ve eksenlerin birleşmesiyle oluşan dört temel öğrenme stili görülmektedir.



Şekil 3. McCarthy'nin öğretim modelinde bilgiyi algılama - işleme boyutu ve dört temel öğrenme stili

2.1.1.2. Dört Temel Öğrenme Stili ve Karakteristik Özellikleri

McCarthy, bilgiyi algılama ve işleme boyutlarında tasvir ettiği öğrenme yollarının ikili birleşiminden oluşan çeyreklerden, dört öğrenme stili tanımlamıştır. Bu öğrenme stilleri: birinci tip öğrenenler (imgesel öğrenenler), ikinci tip öğrenenler (analitik öğrenenler), üçüncü tip öğrenenler (sağduyulu öğrenenler) ve dördüncü tip öğrenenler (dinamik öğrenenler) olmak üzere dört kategoride toplamıştır (McCarthy, 1982, 1985, 1987, 1990, 1997, 2000; Morris ve McCarthy, 1990). Bu dört öğrenme stilinin karakteristik özellikleri aşağıdaki gibidir (McCarthy, 1990: 32):

2.1.1.2.1. Birinci Tip Öğrenenler: İmgesel Öğrenenler

Döngünün birinci çeyreğinde, hissederek ve izleyerek öğrenmeyi tercih eden imgesel öğrenenler yer alır. İmgesel öğrenenler bilgiyi doğrudan (somut yaşantı yoluyla) algılayıp, yansıtıcı gözlem yoluyla işlerler. Deneyimlerini kendi benlikleriyle bütünleştirir ve kendi deneyimlerine güvenirlir. Sorumluluk alır, uyumlu bir şekilde çalışır, fikirleri ya da olayları dinleyerek ve paylaşarak öğrenirler. Öğrendiklerinin iç yüzünü kavramaya, bu konuda düşünmeye önem verirler. Olaylara tüm yönleri (boyutları) ile baktıklarından bazen karar vermede zorlanırlar. Okulun ilgi çekici buldukları kişisel uğraşlardan bağımsız olduğunu düşünürler. Geleneksel müfredat programını parçalanmış ve konunun bütününe ortaya koymaktan uzak bulurlar. Kendi dünyalarını anlayabilmek için ihtiyaç duydukları bilgiler ile okulda öğrendiklerini ilişkilendirmekte güçlük çekerler.

Bu öğrenme stiline sahip öğrenciler, ilişki kurmaya çok önem verirler. Öğrenirken, bilgilerin basitten karmaşığa doğru giden bir sistematikte verilmesini ve niçin sorusuna cevap verilmesini isterler. Bu yüzden öğretmenin bu öğrenciler için yapacağı en iyi şey konunun "Niçin?" ini açıklamaktır. Öncelikle öğretmen, öğrencilerin öğrenecekleri ile yaşantıları ve tecrübeleri arasında ilişki kurmalarını sağlamalıdır. Öğrenciler, konuyla kendi yaşantıları arasında bir bağ kurar ve neden öğrendikleri konusunda bilgilendirilirse, öğrenmeleri kolaylaşacaktır. Konunun anlamı ve öğrenciyi ilgilendiren yanı, tartışma yolu ile canlandırarak, öykü gibi yollar kullanılarak kazandırılabilir (Weber ve Weber, 1990). Ayrıca bu öğrenciler diğer insanların fikirlerine de önem verdikleri için beyin fırtınası, küçük grup çalışmaları, örnek olay incelemesi gibi teknikler yararlı olabilir (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

Güçlü Yönleri: Yenilikçi ve hayal gücüne sahip fikir insanı olmalarıdır.

Favori Soruları: "Niçin?" dir.

Temel Amaçları: Kişisel anlamlandırmadır.

2.1.1.2.2. İkinci Tip Öğrenenler: Analitik Öğrenenler

İkinci çeyrekte, izleyerek ve düşünerek öğrenmeyi tercih eden analitik öğrenenler yer alır. Analitik öğrenenler, bilgiyi soyut olarak algılar ve yansıtıcı gözlem yoluyla işlerler. Mevcut bilgileri ile gözlemlerini birleştirerek teoriler oluştururlar. Gerçekleri araştırır ve uzmanların ne düşündüklerini bilmek isterler. Fikirleri ve olayları düşünerek, mantık ve analiz süzgecinden geçirerek öğrenirler. Çalışmalarında gayretli ve titizdirler. Kesinliği tercih eder ve öznel yargılardan hoşlanmazlar. Geleneksel sınıf ortamlarından hoşlanır ve fikirleri etkileyici bulurlar. Analitik öğrenenlerin bu özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, okulların adeta analitik öğrenenler için tasarlandığı ve geleneksel

anlatım yönteminin uygulandığı öğretim ortamlarında bu öğrencilerin daha iyi öğrenebilecekleri söylenebilir.

Analitik öğrenenler, öğretmenden “Ne?” soruna cevap bulmasını isterler (McCarthy, 1982: 23). Sistematik ve bağımsız olarak çalışmayı tercih ettikleri ve diğer insanlara karşı ilgileri az olduğu için düz anlatım, problem çözme, bireysel çalışmalar ve zihin organizasyonlarıyla çözülecek sorular sormak analitik öğrenenlere en uygun teknikler olacaktır (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

Güçlü Yönleri: Kavram ve modellemeler oluşturmalarıdır.

Favori Soruları: “Ne?” dir.

Temel Amaçları: Bilgi edinmektir.

2.1.1.2.3. Üçüncü Tip Öğrenenler: Sağduyulu Öğrenenler

Üçüncü çeyrekte, düşünerek ve yaparak öğrenmeyi tercih eden sağduyulu öğrenenler yer alır. Sağduyulu öğrenenler bilgiyi soyut olarak algılayıp, aktif yaşantı yoluyla işlerler. Teori ve uygulamayı birleştirir, teorileri test ederek öğrenirler. Öğrendiklerinin ne işe yaradığını görmek ve öğrendiklerini nasıl uygulayacaklarını bilmek isterler. Bir nesnenin çalışacağına inanırlarsa o nesneyi kullanır, pragmatisttirler (faydacıdırlar). Gerçekçi ve problem çözücülerdir. Çözmeye çalıştıkları problemin cevabının verilmesinden hoşlanmaz, çünkü kendileri çözmek isterler. Stratejik düşünmeye önem verirler. Bir işin nasıl yapıldığını bilmek istediklerinden bir şeyleri kurcalamayı ve denemeyi seven, el becerileri gelişmiş bireylerdir. Gerçek problemler üzerine çalışmayı sevindiklerinden, okulda sağlanan bilgilerin teorik olması ve uygulama imkânının sağlanmamasından ötürü okulu sevmezler (McCarthy 1987,1990).

Etkili bir öğretim için, öğretmen bu grup öğrencilere “Nasıl?” sorusunun cevabını vermeli ve öğrenilen şeylerin gerçek uygulamalarını göstermelidir. Derlerde öğrencilerin deneyimlerini uygulamalarını ve farklı bakış açıları geliştirmelerini sağlayacak etkinliklerin yapılması yararlı olabilir. Problem çözme, laboratuvar çalışmaları, gözlem gezileri ve çalışma yaprakları kullanılabilir (McCarthy, 1987, 1990, 2000).

Güçlü Yönleri: Fikirleri, pratiğe dönüştürmeleridir.

Favori Soruları: “Bu nasıl çalışır?”, “Bu nasıl yapılır?” dir.

Temel Amaçları: Kendileri için bir şeyler denemektir.

2.1.1.2.4. Dördüncü Tip Öğrenenler: Dinamik Öğrenenler

Dördüncü çeyrekte, yaparak ve hissederek öğrenmeyi tercih eden dinamik öğrenenler yer alır. Dinamik öğrenenler bilgiyi somut olarak algılayıp, aktif yaşantı yoluyla

işlerler. Deneyim ve uygulamayı birleştirirler. Yeni şeylere karşı heyecan duyarlar. Değişikliği seven ve değişikliğe kolay uyum sağlayan insanlardır. Esneklik gerektiren durumlarda daha başarılı olurlar. Gizli olasılıkları arar, öğrendikleriyle ne yapabileceklerini bilmeye ihtiyaç duyarlar. Gerçek olan durumları, yeni bir şeyler üreterek zenginleştirirler. Kendi kendilerine keşfederek, deneme yanılma yoluyla öğrenirler. İlgilendikleri konuları farklı yollarla araştırdıkları için okul yapılarımızdan sıkılırlar (McCarthy, 1990: 31).

Etkili bir öğretim için öğretmen bu grup öğrencilere, "... ise ne olur?" sorusunun cevabını vermelidir. Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine ve diğer arkadaşlarına öğretmelerine izin verilmelidir. Takım çalışması önemlidir. Açık uçlu sorular, öğrencilerin kendilerinden bir şeyler katacakları projeler, küçük grup çalışmaları, tartışma teknikleri, alan gezisi, benzetim ve beyin fırtınası gibi teknikler kullanılabilir (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

Güçlü Yönleri: Mücadele etmeleri ve planları yerine getirmeleridir.

Favori Soruları: "...ise ne olur?" dır.

Temel Amaçları: Öğrendiklerini daha anlamlı kılmak için kendi yaşamları ile özdeşleştirmek.

McCarthy'nin tanımladığı dört öğrenme stillerinin özellikleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 2. McCarthy'nin Dört Temel Öğrenme Stili ve Karakteristik Özellikleri

Öğrenme Stilleri				
	İmgesel Öğrenenler	Analitik Öğrenenler	Sağduyulu Öğrenenler	Dinamik Öğrenenler
Öğrenme Yolları	Hissederek ve İzleyerek	İzleyerek ve Düşünerek	Düşünerek ve Deneyerek	Deneyerek ve Hissederek
Uygun Yöntemler	Beyin fırtınası, grup çalışması, örnek olay inceleme.	Anlatım, problem çözme, bireysel çalışmalar, zihin organizasyonu gerektiren sorular.	Problem çözme, laboratuvar çalışmaları, gözlem gezileri, çalışma yaprakları, el becerileri gerektiren teknikler.	Açık uçlu sorular, projeler, grup çalışması, tartışma, alan gezisi, benzetim ve beyin fırtınası.
Favori Soruları	Niçin?	Ne?	Nasıl?	... ise ne olur?

2.1.1.3. 4MAT Öğrenme Döngüsü

McCarthy'nin 4MAT çarkı dediği döngü, sekiz basamak ve dört tip öğrenci için uygun etkinliklerden oluşan bir süreç olarak tasarlanmıştır. Bu döngü eğitimciler için bütün öğrenenlerin başarılı olması için mevcut eğitimin nasıl tasarlanması gerektiği konusunda yardımcı olmaktadır (Arlie ve Hodenfield, 2007). Döngünün birbirinden farklı özelliklere sahip her bir çeyreğine göre, öğretmen ve öğrenci rolleri şekillenmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin bireysel farklılıkları dikkate alıp, döngüyü bütünü ile kaplayan öğrenme ortamları tasarlamaları gerekmektedir (Ballone ve Charlene, 2001; McCarthy, 2003). Sekiz adımdan oluşan ve öğrenmeyi devamlı bir süreç haline getiren bu öğretim modelinin her bir adımının özellikleri, değişen öğretmen ve öğrenci rolleri ve kullanılacak teknikler aşağıda ifade edilmiştir.



Şekil 4. 4MAT öğrenme döngüsü

2.1.1.3.1. Birinci Çeyrek: İlişki Kurma

4MAT öğrenme döngüsü, öğrencilerin öğrenecekleri kavram ile kendi yaşamları arasında bir ilişki kuracakları birinci çeyrekle başlar. Bu çeyrekte hissederek öğrenmeden izleyerek öğrenmeye doğru giden bir süreç söz konusudur. Tüm öğrenciler dört öğrenme çeyreğinin hepsine girer ve bütün aktivitelere katılırlar, ancak birinci çeyrek imgesel öğrenenlerin en rahat öğrenebileceği yerdir (Aktaş, 2011). “Niçin?” (“Niçin bunu öğrenmek zorundayım?, Bu materyal benim yaşantımda niçin değerlidir?, Bu günlük hayatta nerede benim işime yarar?”) sorusunun cevabını almak imgesel öğrenenler için mutlak bir gerekliliktir.

Bu çeyrekte öğrenmenin başlayabilmesi için öğrencilerin öğrenecekleri konuyu merak etmeleri gerekir (Özdoğan, 2012). Öğretmen, öğrencilere yaşantılar yoluyla bu konuyu niçin öğrenmeleri gerektiğini hissettirmelidir (McCarthy, 1987: 92). Bir deneyim oluşturarak, sorular sorularak, senaryo anlatılarak, gösteri yapılarak ya da tartışılarak öğrencinin konu ile var olan bilgi ve becerileri arasında ilişki kurması ve konuya odaklanması sağlanmalıdır. Öğrencilere bireysel olarak anlam ifade edecek bir aktivite sunulmalı, öğrencilerin deneyime girmelerine ve arkadaşlarıyla etkileşim içerisinde görüşlerini belirtebileceği bir öğrenme ortamı sağlanmalıdır. Öğrenciler, öğrenecekleri konunun kendileri açısından ne kadar faydalı olduğunu görmeli ve okul dışındaki hayatlarında öğrendiklerinin ne işlerine yarayacağını öğrenmelidir. Eğer öğrencilerin dikkati ve ilgileri konuya çekilemezse, öğrenciler derse motive olamazlar. Çünkü öğrencilerin derse motive olması, öğretmenlerin konu ile yaşantı arasında ilişki kurmaları ile gerçekleşmektedir (Morris ve McCarthy, 1999: 6). Öğretmenin rolü öğrencileri motive etmek, öğrenme isteği oluşturmaktır. Kullanılabilecek yöntemler, benzetişim ve tartışmadır.

Birinci Adım: İlişki Kurma

Bu adımdaki öğrenciler için somutluk önemli olduğundan öğretmen, öğrenciler ile öğretilecek kavram arasında bir bağ kurmalı ve kavramı öğrencilerin günlük yaşantılarıyla ilişkilendirmelidir. Bu ilişkinin nasıl olduğunu öğrencilere söylenmemeli, öğrencilerin bu bağı kendi kendilerine görebilecekleri, hissedebilecekleri bir yaşantı oluşturulmalıdır. Oluşturulan bu yaşantı, konunun içeriğine dayandırılmalıdır. Öğrenciler konu ile kendi yaşantıları arasında bir bağ gördükleri zaman, öğretmenin sunacağı aktiviteyle meşgul olmak için motive olur ve anlamlı öğrenmeler gerçekleşmeye başlarlar (Morris ve McCarthy, 1999: 5).

Öğretmenin daha aktif olduğu bu adımda kullanılabilecek yöntemler beyin fırtınası ve tartışma yöntemidir (McCarthy, 2000). Öğrencilerin diğer öğrencilerle etkileşimine izin verilir, öğrenciler cesaretlendirilir ve sunulan materyaller öğrencilerin yaşantılarından olan materyallerdir (McCarthy, 1985: 66). Öğrencilerden “Niçin?” sorusuna cevap aramaları beklenilir. Öğretmen bu soruya mantıklı bir cevap bulur. Bu adımda amaç; yaşantılara girmek, yaşantılarla bireysel anlamayı bütünleştirmektir (Peker, Mirasyedioğlu ve Yalın, 2003). Öğrenciler, kendi yaşamlarında bağlantıyı görebildikleri zaman kavram rahatlıkla öğrenirler.

İkinci Adım: Dikkat Çekme

Bu adımda öğrenciler, birinci adımda öğretmenin kendilerine sunduğu yaşantıyı analiz ederler. Öğrencilerden sunulan yaşantının dışına çıkması ve parçalara bakması istenir (Morris ve McCarthy, 1999: 8). Öğretmen öğrencilere “Birinci adım nasıldı?, Birinci adımda gerçekte ne oldu?” gibi sorular sorarak öğrencilerin sunduğu yaşantıyla ilgili neler algıladıklarını ortaya koyacak tartışma ortamı yaratır. Öğrencilerin benzer örnekleri görerek, paylaşarak, tartışarak deneyimlerini yansıtmalarına izin verilir. Böylece her öğrenci diğer arkadaşlarının neler algıladığıyla ilgilenmiş, düşünce alanını genişletmiş olur (McCarthy, 2000: 144).

Öğretmenin daha aktif olduğu bu adımda tartışma ve beyin fırtınası tekniği kullanılabilir (McCarthy, 2000). Öğrenciler, öğretmenin sunduğu yaşantıyı inceleyip analiz ederken, öğretmen liderlik vasfını kullanarak öğrencileri tartışmaya teşvik eder (McCarthy, 1997; Morris ve McCarthy, 1999). Öğrenciler için cevaplanması beklenen soru yine “Niçin?” sorusudur. Bu soruya karşılık öğretmen mantıklı bir cevap bulur.

2.1.1.3.2. İkinci Çeyrek: Kavram Oluşturma

Öğrencilerin kavramları formüle ettikleri, kavramların ne olduğunu öğrendikleri bu çeyrekte, izleyerek öğrenmeden düşünerek öğrenmeye doğru giden bir süreç söz konusudur. Öğrenciler birinci çeyrekte yaşadıkları tecrübeleri, bu çeyreğe taşırlar. 4MAT öğrenme döngüsünün bu çeyreğine tüm öğrenciler girer ve öğrenmeye devam ederler. Ancak ikinci çeyrek, analitik öğrenenler için en uygun yerdir. Analitik öğrenenlerin favori sorusu “Ne?” (Öğreneceğim şey nedir?) dir.

Öğrencilerin kendi dünyalarından uzmanların dünyasına geçtikleri (McCarthy ve McCarthy, 2006) bu çeyrekte öğretmen daha aktiftir ve rolü geleneksel bilgi vermedeki gibi “öğretmen” rolüdür. Bu çeyrekte öğretmenin baskın olması nedeniyle öğretmenin alan bilgisi ve yeteneği önemlidir (Özdoğan, 2012). Öğretmen, bilgileri belli düzen içerisinde örgütleyerek uygun olan yaklaşımlarla öğrencilere sunmalıdır. Öğretmenin sunacağı bu bilgiler öğrencilerin verileri analiz etmelerine ve kavramları şekillendirmelerine yardımcı olacak nitelikte olmalıdır (McCarthy, 1985: 62; McCarthy, 1987: 125; McCarthy, 1990: 32). Öğrenciler; sunulan bilgiyi örgütler, benzer bilgilerle ilişkilendirir, sınıflandırır, teori, kuram ve kavramlar meydana getirirler. Bu çeyrekte kullanılan yöntemler, hayalinde canlandırma ve doğrudan öğretim olabilir (Morris ve McCarthy, 1999).

Üçüncü Adım: Hayalinde Canlandırma

Birinci ve ikinci adımın sentezi gibi olan bu adımda öğretmen tarafından sunulan materyallerle, yaşantılar ve yaşantılar üzerindeki yansımalar bir araya getirilir (McCarthy, 1987: 104). Bu adımda daha derin izlenimler edinilir ve kavram içselleştirilir. Cevaplanması beklenen soru “Ne?” sorusudur. Öğrenciler, tanımın ne olduğunu bilmek isterler (McCarthy, 1987: 102).

Öğretmen, konuyu anlatarak veya öğrencilere aktivite vererek öğretir ve daha aktiftir. Öğrencilerin öğretilen kavramı anlamaları için öncelikle kavramı hayallerinde canlandırmaları, zihinlerinde şekillendirmeleri gerekmektedir (Özdoğan, 2012). Bu yüzden öğretmen, hayalinde canlandırma stratejileri belirler ve öğrencilerin daha derin düşünceleri için uygun durumlar oluşturmaya çalışır. Ancak kavramla ilgili uzman bilgileri sunulmadan önce öğrencilerin o kavramla ilgili yaşantı geçirmiş olmaları gerekir (McCarthy, 2000: 145). Öğretmen tarafından sunulan materyallerle yaşantılar ve yaşantılar üzerindeki yansımalar bütünleştirilir (McCarthy, 1987: 104). Böylece öğrenciler kendilerini konuya yabancı hissetmeyecek; kavram ve konu ile ilgili olarak bir şeyler bildiklerini düşüneceklerdir (McCarthy, 2000).

Dördüncü Adım: Bilgilendirme

Bu adım; öğretmen için anlatma, öğrenciler için ise öğretmen tarafından anlatılanları dinleme ve öğrenme zamanıdır. Bu adımda kavramın özüyle ilgili bilgiler üzerinde durulur (Morris ve McCarthy, 1999: 11) ve konular açıklığa kavuşturulur. Öğrenciler, uzmanlardan ve öğretmenlerinden öğrendikleri bilgileri içselleştirerek sahiplenmeye başlarlar (Demirkaya vd., 2003). Cevaplanması istenilen soru “Ne?” sorudur.

Bu adımdaki öğretim, okullarda en çok kullanılan öğretimdir. Yani, geleneksel bir adımdır (Peker vd., 2003). Burada öğretmen daha aktiftir ve öğretmenin rolü üçüncü adımda olduğu gibi bilgi veren öğretmen rolüdür (McCarthy, 1987: 105-106). Öğretmen, farklı kaynaklardan yararlanarak iyi bir şekilde planlamış olduğu konuyu öğrencilere sunarak (McCarthy, 2000: 145), konu alanıyla ilgili uzman bilgileri verir. Ancak seçilen içerik, kavramla ilgili ve daha çok öğrenen araştırmalarını ortaya çıkaracak nitelikte olmalıdır. Öğrenciler başka bir yerden kolaylıkla ulaşabilecekleri aşırı bilgiyle boğulmamalı, bunun yerine öğrencilerin araştırarak öğrenmelerine yardım edecek seçici bilgiler verilmelidir (Aktaş, 2011). Eğer öğrenciler bu adımda başarılı olurlarsa, bağımsız olarak kendi başlarına öğrenmeye ve öğrendiklerine kendilerinden bir şeyler katmaya hazır hale gelirler (McCarthy, 2000).

2.1.1.3.3. Üçüncü Çeyrek: Uygulama

Öğrencilerin, yaparak yaşayarak öğrenme etkinlikleri ile belirlenmiş bir aralıkta, uzmanlarca onaylanmış bilgilerden bireysel beceri ve uygulamalara yöneldikleri bu çeyrekte, düşünerek öğrenmeden yaparak öğrenmeye doğru giden bir süreç söz konusudur. Bu çeyrekte itibaren öğrenciler daha aktif hale gelirler. Tüm öğrencilerin öğrenmeye devam ettikleri bu çeyrek, sağduyulu öğrenenler için en uygun yerdir. Öğrenmek için nesnelere ya da formüllerin nasıl çalıştığını görmek isteyen sağduyulu öğrenenler için cevaplanması gereken soru “Nasıl?” (“Bu iş nasıl yapılır?, Bu problem nasıl çözülür?...”) dır.

Öğrencilerin daha aktif olduğu bu çeyrekte, öğretimin odak noktası uygulamadır. Öğretmenin rolü, öğrencilere rehberlik etmek, uygulamaları için gerekli cesaret ve materyali sağlamaktır (McCarthy, 1985: 67; McCarthy, 1990: 34; Morris ve McCarthy, 1999: 12). Öğrencilere; ellerini kullanarak bir şey yapabilecekleri, konuya farklı bakış açılarıyla bakabilecekleri, öğrendiklerini test edebilecekleri ve nasıl çalıştığını deneyebilecekleri (Ergin, 2011), bireysel veya grup projeleri gibi bildikleri uygulamaya aktarmalarına yardımcı olacak aktiviteler verilebilir (Özden, 1999: 82).

Beşinci Adım: Uygulama

Bu adımda, dördüncü adımda tanımlanan kavramlar üzerine uygulamalar yapılarak, öğrenilenler yaşantıya dönüştürülür. Öğrenciler uygulayarak öğrenme ihtiyacı duyarlar. Henüz yeni bir şeyler üretme ya da adaptasyon süreci başlamamıştır. Öğrencilerin yeni fikirler, buluşlar geliştirmeden önce yeterli düzeyde beceri kazanmaya gereksinimleri vardır (Uysal, 2009). Öğrenciler için cevaplanması beklenen soru “Bu iş nasıl yapılır?”dır.

Dördüncü adım gibi bu adım da okullarda en çok uygulanan kısımdır (Morris ve McCarthy, 1999; McCarthy, 2000). Bu adımdan itibaren öğrenciler aktif olmaya başlarlar. Öğretmen ise bu sırada öğrencilere rehberlik etmelidir (Özden, 1999: 8). Bu adımda, ikinci çeyrekte öğretilen kavram ve beceriler pekiştirilir, formüllerin kullanıldığı problem çözümleri yapılır (McCarthy, 1990: 34; Morris ve McCarthy, 1999: 14). Çalışma yaprakları, alıştırma kitapları, bilgisayar ve laboratuvar uygulamaları gibi etkinlikler uygulanabilir. Öğrenciler yeterli düzeyde beceri kazanmaları durumunda, öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatlarına genişletebilir hale geleceklerdir.

Altıncı Adım: Derinleştirme

Altıncı adım, öğrencilerin aktif oldukları ve öğretmen rehberliğinde önemli işler başardıkları adımdır (Morris ve McCarthy, 1999: 15-16). Bu adımda öğretmenin verdiği aktiviteler üzerine öğrenciler kendilerinden bir şeyler ekleyerek, mevcut bilgilerini uygular ve kendi materyallerini oluştururlar. Öğrencilerin cevaplanmasını istedikleri soru yine “Bu iş nasıl yapılır?” sorusudur.

Yeniliklerin ve buluşların başladığı bu adımda öğrenciler daha aktiftir. Öğretmen kaynak rolündedir (Morris ve McCarthy, 1999). Öğrenciler aktiviteleri çözerken ve kendi materyallerini oluştururken onlara rehberlik etmektedir. Bu adıma kadar konu ile ilgili yeterli bilgi ve beceri kazanan öğrencilerden bu adımda, işin nasıl yapıldığını görmeleri ve öğrenmelerinin bir parçası haline getirmeleri beklenilir. Bu amaçla öğretmen, öğrencilerin öğrendiklerini harmanlamaları ve mevcut bilgilerini uygulamaları için uygun öğretim ortamları oluşturmalıdır (McCarthy, 1987). Öğrencilerin el becerilerini kullanarak denemeler yapacakları etkinlikler bu adım için uygun olabilir (McCarthy, 2000).

2.1.1.3.4. Dördüncü Çeyrek: Paylaşma

Uygulama ve deneyimin bütünleştirildiği bu çeyrekte, yaparak öğrenmeden hissederek öğrenmeye doğru giden bir süreç söz konusudur. Tüm öğrencilerin öğrenmeye devam ettikleri bu çeyrek dinamik öğrenenler için en uygun olan yerdir. Dinamik öğrenenlerin favori sorusu “...ise ne olur?” dur.

Bu çeyrekte öğretmenin rolü, öğrencilerin yaptıklarını değerlendirmek, düzeltmek ve danışmanlık yapmaktır. Öğrencilerden, öğrendiklerini yaşamlarıyla ilişkilendirerek yeni bir şeyler üretmeleri beklenilir (Morris ve McCarthy, 1999; McCarthy ve McCarthy, 2006). Döngünün bu çeyreğinde öğrenciler kendilerini ve öğrendiklerini değerlendirebilir, kendilerini geliştirip düzenleyebilir ve doğrudan birbirlerinden öğrenebilirler (McCarthy, 1985: 68; McCarthy, 1990: 35-36). Bu yüzden öğrencilere, öğrendiklerini kendi sözcükleriyle ifade etmeleri ve paylaşımları için olanaklar vermelidir (Morris ve McCarthy, 1999: 17). Açık uçlu sorular, performans ödevleri, grup tartışması, benzetişim, beyin fırtınası ve “...ise?” türlü sorular öğrenmeyi pekiştirici teknikler olarak kullanılabilir (McCarthy, 1987: 115,125; McCarthy, 1990: 36 McCarthy, 2000: 135; McCarthy ve McCarthy, 2006).

Yedinci Adım: Değerlendirme-Düzelme

Bu adımda öğrenciler tarafından yapılan uygulamaların uygunluğu analiz edilir ve arkadaşlarının yaptıkları değerlendirilir. Öğrencilerden, öğrendiklerini ispatlamaları için neler planladıklarını analiz etmeleri istenilir. Bu analiz; 1) İçerik ve beceriyle ilgili olma, 2) Orijinallik ve 3) Mükemmellik (eksiksiz olma) temelinde yapılır. Öğrencilerin cevaplanmasını bekledikleri soru “Bu ne olabilir?, Ben bununla ne yapabilirim?, .. ise ne olur?” sorularıdır.

Öğretmenin bu adımdaki rolü, öğrencilerin yaptıklarını değerlendirmek, düzeltmek, öğrencilere önerilerde bulunmak ve yardımcı olmaktır (Mc Charthy, 2000: 147). Kullanılabilecek yöntem buluş yöntemidir ve öğrenciler daha aktiftir. Öğrencilerin amacı, öğrendiklerini yaşantılarına uygulamaktır. Öğrenciler; çalışmalarını analiz ederek, geliştirerek ve mükemmelleştirerek kendi sınırlarının dışına çıkmayı başarırlar (Demirkaya vd., 2003). Ödevler, geniş çaplı proje çalışmaları ve açık uçlu sorular bu adımda kullanılabilir (McCarthy ve McCarthy, 2006).

Sekizinci Adım: Sunma

Uygulama ve deneyimin bütünleştiği son adımda öğrencilerin kendi kendilerine bir şeyler yaparak, yeni ve daha karmaşık durumlara uyarlamalar yapması söz konusudur. Bu adımda öğrenciler, öğrendiklerini ve oluşturduklarını sınıf arkadaşlarıyla ya da daha geniş topluluklarla paylaşır, yaşantı döngüsünden öğrendiklerini kendi sözcükleriyle ifade ederler. Ayrıca öğrendiklerini günlük yaşamda nerede kullandıklarının farkına varırlar. Öğrencilerin cevaplanmasını istedikleri sorular, “Bu ne olabilir?, Ben bunu nasıl uygulayabilirim?” şeklindedir.

Öğrencilerin öğretimin merkezinde olduğu bu adımda öğretmenin rolü, öğrencilerin yaptıklarını değerlendirmek, düzeltmek ve takdir etmektir (Morris ve McCarthy, 1999). Kullanılabilecek yöntem buluş yöntemidir. Öğrencilerin hazırladıkları ödevleri diğer arkadaşları ile paylaşmaları ve gelen sorulara cevap vermeleri için sınıf içi iletişim kurmalarının sağlanması bu adım için uygundur. Böylece öğrenciler; paylaşır, izler, birbirlerini dinler, yaratıcılıklarının farklılıklarını görür ve herkesin farklı zamanlarda yeteneklerinin ortaya çıkabileceğini öğrenirler. (McCarthy, 1985; Morris ve McCarthy, 1999: 19). Bu yönüyle sekizinci adım, diğer yedi adımdan farklıdır. Son adımın tamamlanması ile birlikte öğrenciler döngü çerçevesinde başa dönmeye hazır hale gelirler (McCarthy ve McCarthy, 2006).

Özetle, programı ve öğretimi öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlemeye dönük öğrenci merkezli bir model olan 4MAT öğretim modelinin temeli bireysel farklılıklar, zihin

gelişimi ve öğrenme stillerine dayanmaktadır. Bu öğretim modeli, dört öğrenme stili ve öğrencilerin öğrenme sırasında tercih ettikleri sağ veya sol beyin kürelerinin birleşiminin oluşturduğu sekiz adımdan oluşmaktadır. 1. çeyrekte “Niçin?”, 2. çeyrekte “Ne?”, 3. çeyrekte “Bu nasıl çalışıyor?” ve 4. çeyrekte “.. ise ne olur?” sorularına bağlı olarak, öğretmen ve öğrenci rolleri şekillenmektedir. Döngünün 1. ve 2. çeyreklerinde öğretmen daha aktifken, 3. ve 4. çeyreklerinde ise öğrenciler daha aktiftir. Birinci çeyrekte, öğrencilerin öğrenecekleri kavram ile kendi yaşamları arasında bir ilişki kurarak, öğrenmeleri için bir neden oluşturmak; ikinci çeyrekte, sunulan bilgiyi örgütleyerek öğrencilerin ön bilgileri ile ilişkilendirmek; üçüncü çeyrekte, öğrencilere öğrendikleri konuya farklı bakış açılarıyla bakabilecekleri, öğrendiklerini test edebilecekleri aktiviteler yapmaları için fırsat vermek; dördüncü çeyrekte ise öğrencilerin öğrendiklerini birleştirerek kendi sözcükleriyle ifade etmelerini, bildiklerini sunma ve öğrenmelerinden zevk almalarını sağlamak amaçlanmaktadır. Öğretmenlerin, çeşitli öğrenme ihtiyaçlarına sahip öğrencilerle karşılaştığında onlara yardım edebilmesi için her çeyrekteki öğrenci ve öğretmen görevlerinin tam anlamı ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

2.1.2. Öğrenme Stilleri ve 4MAT Öğretim Modeline Yönelik Yapılan Çalışmalar

Appell'in (1991) müzik öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisini incelediği deneysel çalışmasının örneklemini, 8 öğretmen ve 154 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Rastgele seçilen 8 öğretmenin 4'ü 4MAT grubuna, geriye kalan 4'ü de kontrol grubuna dâhil edilmiştir. Çalışmanın deney grubunda yer alan 67 öğrenciye 4MAT öğretim modeline uygun öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda yer alan 87 öğrenciye ders kitabının ritim ünitesine göre öğretim gerçekleştirilmiştir. Uygulama bir dönem boyunca, 8 ders saati sürmüştür. Öğrencilerin tutumları araştırmacı tarafından oluşturulan envanter ile ölçülmüştür. Yapılan deneysel çalışmanın ön test, son test ve tutum sonuçları 0.5 anlamlılık seviyesine göre t-testi uygulanarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, iki grubun başarı puanları arasında 4MAT grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunurken, iki grubun tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Ursin (1995), 4MAT öğretim modelinin 9.sınıf öğrencilerinin fen derslerindeki başarıları ve tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir lisenin öğrencileri arasından rastgele seçilerek belirlenen 48 öğrenci oluşturmaktadır. Yer Bilimi Ünitesi'nin konu alındığı çalışmada, bir dönem boyunca deney grubuna 4MAT öğretim modeline, kontrol grubuna ise ders kitabına dayalı öğretim verilmiştir. Nicel metodolojinin kullanıldığı çalışmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili

envanteri uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimlerine karşı tutumlarına ilişkin veriler araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi ve fen bilimlerine karşı tutum ölçeği ile belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler, Covaryans ve varyans analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin toplam tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, 4MAT grubunun tutum ve başarı puanlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test başarı sonuçları arasında da anlamlı bir farklılık bulunamazken; son test sonuçları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Ojure (1997), öğretmenlerin 4MAT esaslarını öğretmedeki katılımları ile öğretmenlerin algılamalarını incelemiştir. Çalışmada 4MAT öğretim modeline katılımın öğretmenlerin iç ve dış kontrollerinin seviyesini nasıl etkilediği, 4MAT eğitimi sırasında ve sonrasında öğrenme stili terminolojisini benimseyip, kullanıp kullanmadıkları sorularına cevap aranmıştır. Çalışmada veri toplamak amacı ile alan gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşme ve anlatım yönteminden yararlanılmıştır. Veri toplama sürecinde, 4MAT öğretim modeline yönelik seminer verilmiştir. Öğretmenlerin uygulanan seminerlerden edindikleri kazanımları ölçmek için de Rotler'in kontrol noktası kavramına (1996) dayanan bir ölçek kullanılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından geliştirilen üç farklı anket seminerlerin başında, ortasında ve sonunda öğretmenlere uygulanmıştır. Yapılan seminer ve araştırma sonucunda, öğretmenlerin 4MAT öğretim modeline yönelik olumlu tutum sergiledikleri, büyük çoğunluğunun dersleri öğrenme stillerine göre tasarlayabildiği ve uygulamanın aşamalarında kullandıkları gözlenmiştir. 6 öğretmenle 3 defa yapılan görüşmelerin sonucunda, öğretmenlerin modelin yararına inandıkları, modeli uygulanabilir görüp sınıflarında uygulamayı düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Jackson (1999), 4MAT öğretim modelinin 9. sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, üç farklı öğretmen (İngilizce, Matematik ve Fen) ile 7'şer öğrencinin bulunduğu üç farklı sınıfta 9 haftalık bir sürede uygulama yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak; sınıf gözlemleri, öğretmen görüşmeleri ve yazılı değerlendirmeler kullanılmıştır. Ayrıca üç grubun başarılarını değerlendirmek amacıyla, ön testler ve son testler yapılmıştır. Sonuç olarak öğrenci performanslarının sınıftan sınıfa değişiklik gösterdiği görülmüştür. Matematik sınıfında öğrencilerin toplam performans puanlarında belirgin artışlar görülürken; İngilizce sınıfındaki öğrencilerin puanlarında çok az, belirgin olmayan bir artış görülmüş; fen sınıfındaki öğrencilerin puanlarında ise bir artış görülmemiştir. Ayrıca çalışmada yer alan öğretmenler, 4MAT öğretim modelinin dersleri organize etmek ve sunmak için güçlü bir araç olduğunu belirtmişlerdir.

Jackson (2001), 4MAT öğretim modelinin mikrobiyolojiye giriş sınıflarındaki öğrencilerin; başarı, tutum ve zihinde tutabilme düzeyleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda, 4MAT öğretim modeline göre öğretim yapılan deney grubu öğrencilerin başarı, tutum ve zihinde tutabilme düzeyleri geleneksel yaklaşıma göre öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerden belirgin bir şekilde yüksek çıkmıştır.

Çakır, Berberoğlu, Alpaslan ve Uysal (2002) örnek olaya dayalı öğrenmenin, öğrenme stillerinin ve cinsiyetin öğrencilerin performanslarına, üst düzey öğrenme yeteneklerine, biyoloji dersine karşı tutumlarına ve akademik bilgilerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışma 74 lise 2. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubuna örnek olaya dayalı öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın verileri Biyoloji Başarı Testi, Biyoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği ve Öğrenme Stilleri Envanteri ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonunca öğrencilerin öğrenme stillerinin öğrenmede önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir.

Delaney'in (2002) yaptığı çalışmanın amacı; 4MAT öğretim modelinin ortaokul fen sınıflarındaki öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde etkinliğini ortaya koymaktır. Çalışmanın örneklemini beş tane 6. sınıftan, toplam 89 öğrenci oluşturmaktadır. Bu beş sınıftan ikisi kontrol, geri kalan üçü ise deney grubu olarak kullanılmıştır. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretime göre işlenirken, deney grubunu oluşturan üç sınıfta dersler 4MAT öğretim modeline göre işlenmiştir. Ancak araştırma kapsamında, deney grubundaki üç sınıftan bir tanesinin sonuçları kullanılmamıştır. 17 gün süren araştırmanın sonucunda iki grubun başarı ve motivasyon düzeyleri arasında belirgin bir fark bulunamamıştır

Peker ve Yalın'nın (2002) matematik öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerini ne kadar dikkate aldıklarını belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, 500 onuncu sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. Betimsel yaklaşım kullanılarak yürütülen çalışmanın sonucunda öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme stillerinin pek dikkate alınmadığı belirlenmiştir.

Demirkaya (2003) 4MAT öğretim modelinin coğrafya "İklim" ünitesinin öğretiminde, başarı ve tutum üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma, ön-son test kontrol gruplu desen şeklinde tasarlanmış ve 168 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. 8 hafta boyunca iklim ünitesi 89 öğrenciden oluşan deney grubuna 4MAT öğretim modeline dayalı olarak, 79 kişiden oluşan kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretime göre uygulanmıştır. Öğrencilere, coğrafya tutum ölçeği ve iklim ünitesi başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stili envanteri uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, "İklim" ünitesinin öğretiminde deney grubuna uygulanan 4MAT öğretim modelinin, kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretime göre

hem başarı hem de tutum açısından daha etkili olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarının öğrenme stillerine göre değişmediği görülmüştür.

Hsieh (2003) 4MAT öğretim modelinin meslek lisesi öğrencilerinin; ders bilgi düzeyi başarıları, uygulama düzeyi başarıları, öğrenme algısı, motivasyon algısı ve takım çalışması algısı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 6 hafta süren deneysel çalışmanın sonucunda; bilgi düzeyi başarıları, öğrenme algısı ve takım çalışması algısı puanları bakımından, deney grubunun puan ortalaması daha yüksek olmasına rağmen, iki grup arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Uygulama düzeyi başarıları ve motivasyon algısı puanları bakımından ise deney grubu lehine, belirgin bir fark bulunmuştur.

Özkan (2003), öğrenme stilleri ile güdüsel inançlarının (öz-yeterlik, içsel değer, sınav kaygısı) biyoloji başarılarındaki etkisini araştırmıştır. Öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 980 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Sonuç olarak, öğrencilerin güdüsel inançları kontrol edildiğinde, öğrenme stillerinin biyoloji başarılarına anlamlı derecede etki ettiği bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin genelinin analitik öğrenenler olduğu ve bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin başarılarının diğerlerine oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Peker (2003) yaptığı çalışmada, diziler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarıları ve matematiğe karşı tutum üzerine etkisini incelemiştir. Ayrıca öğrencilerin, öğrenme stilleri ile matematik dersindeki başarıları ve matematik dersine karşı tutumları arasındaki ilişkiyi de incelemiştir. Araştırmanın deneysel boyutunu, 38'i deney ve 37'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 75 lise 2. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamaların sonunda, son test ve son tutum ölçeği uygulanmış ve veriler t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerinin başarı ve tutum puanlarının 4MAT öğretim modeline göre öğretim yapılan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Başıbüyük (2004) araştırmasında, matematik öğretmen adaylarının 4MAT öğrenme stili modelindeki McCarthy'nin dört tip öğrenme stilinden hangisine sahip olduklarını belirlemek üzere, 187 matematik öğretmen adayı ile çalışmıştır. Genel tarama yönteminin kullanıldığı çalışmanın verileri Kolb Öğrenme Stili Envanteri'nden elde edilmiştir. Sonuçta, adayların % 58,8'inin ikinci tip öğrenenler grubuna, % 31'inin üçüncü tip öğrenenler grubuna, % 5,9'unun birinci tip öğrenenler grubuna ve % 4,3'ünü dördüncü tip öğrenenler grubuna girdikleri belirlenmiştir.

Kılıç ve Karadeniz (2004), öğrencilerin gezinme stratejisi, cinsiyet ve öğrenme stillerinin başarıya etkisi incelemiştir. Bu amaçla, bir internet ortamı tasarlanmış ve öğrencilerin site içinde gerçekleştirdikleri etkinlikler veri tabanında tutulmuş ve daha sonra

bu kayıtlar incelenmiştir. Öğrencilerin baskın öğrenme stilleri, Kolb Öğrenme Stili Envanteri ile belirlenmiştir. Araştırmanın sonunda öğrenme stillerinin gezinme stratejisi ve başarı üzerinde bir etkisi olmadığı bulunmuştur.

Mutlu (2004) ilköğretim 8.sınıf fen bilgisi dersi madde ve enerji ünitesinin fotosentez-hücresel solunum konusunun öğretiminde, 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum ve başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Tarama ve deneysel desen olmak üzere iki boyutta gerçekleştirilen araştırmanın deneysel boyutu, 6 hafta (18 ders saati) sürmüştür. 77 öğrenciden oluşan deney grubuna 4MAT yöntemini kullanarak, 77 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle (anlatım, soru-cevap ve gösteri) dersler işlenilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere; fen bilgisi tutum ölçeği, madde ve enerji ünitesinin fotosentez-hücresel solunum konusu ile ilgili başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarı ve tutum puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmenlerinin yaptıkları öğretimin öğrencilerin öğrenme stillerine uygunluğunu belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri uygulanmıştır. Sonuç olarak Fen Bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerini dikkate almadığı ve araştırmaya katılan öğrencilerin en çok analitik öğrenme stiline sahip olduğu tespit edilmiştir.

Özsoy ve Öztürk (2004) çalışmalarında, 10.sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmanın katılımcılarını yetmiş dokuz 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin öğrenme stilleri Kolb Öğrenme Stili Envanteri ile geometrik düşünme düzeyleri ise araştırmacı tarafından geliştirilen testle belirlenmiştir. Öğrencilerin genelinin sağduyulu ve analitik öğrenme stillerine sahip olduğu, öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında bir ilişki olmadığı sonuçlarına varılmıştır.

Tsai'nin (2004) öğrencilerin başarı, tatmin ve zihinde tutabilme düzeyleri üzerine 4MAT öğretim modelinin etkisini incelediği araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. 6 hafta (12 ders saati) süren çalışmanın hemen sonrasında öğrencilerin öğrenme başarısı ve tatmini, çalışmadan 2 ay sonra ise öğrencilerin zihinde tutabilme düzeyleri ölçülmüştür. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin başarı puanları daha yüksek çıkmış ve daha yüksek bilgi tatmini elde etmişlerdir. Çalışma bitiminden 2 ay sonra yapılan zihinde tutabilme testinde de deney grubundaki öğrencilerin belirgin bir şekilde daha başarılı olduğu görülmüştür.

Peker (2005), ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünü kazanan öğrencilerin, öğrenme stilleri ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 155 ilköğretim matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencisiyle çalışmayı yürütmüştür. Öğrencilerin ÖSS'de yapmış oldukları matematik netleri matematik başarıları olarak belirlemiştir. Çalışmanın

sonucunda 3. tip öğrenenler ile 4. tip öğrenenlerin matematik başarıları arasında, 3. tip öğrenenler lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

Dikkartın (2006) 4MAT öğretim modelinin ilköğretim 7.sınıf geometri dersi, çember daire ve silindir ünitesinin dairenin çevresi ve alanı, dik silindirin özellikleri, alanı ve hacmi konularına ilişkin öğrencilerin matematik erişim düzeylerine ve matematiğe yönelik tutum düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelinde tasarlanmış ve 75 öğrenci ile 4 hafta süresince yürütülmüştür. 38'i deney ve 37'si kontrol grubunda olan öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb'un Öğrenme Stili Envanteri ve matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Matematik Dersi Tutum Ölçeği de uygulanmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin erişim ve tutum düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde ayrı öğretim modelinin uygulandığı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, öğretilen konuyla ilgili başarı puanlarının ve matematik dersine yönelik tutum düzeylerinin deney grubu lehine, anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin soyut matematiksel ifadeleri anlamlandırma, matematik ve geometrik kavramların kullanımı ve gerçek hayatta uygulamaları konusunda fikir sahibi olmaları, 4MAT öğretim modeli sayesinde öğrencilere kazandırılabilmiştir.

Tatar (2006), ortaöğretim öğrencilerinin ikili işlem ve özellikleri konusundaki öğrenme güçlüklerini ve ilgili konunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin etkinliğini belirlemek üzere, 58 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu desen kullanarak, iki hafta uygulama yapılmıştır. Çalışmanın verileri; ikili işlem ve özellikleri bilgi testi, matematik bilgi testi, matematik tutum ölçeği ve mülakatlardan elde etmiştir. Elde ettiği bu verilerin analizi sonucunda, ikili işlem konusunun öğretiminde deney grubuna uygulanan 4MAT öğrenme modelinin kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu araştırmada öğrencilerin aynı konuya ilişkin öğrenme güçlükleri de belirlenmiş ve deney grubunda, 4MAT öğretim modelini uygulanmadan önce belirlenen bu güçlüklerin azaldığı görülmüştür.

Koç (2007), 468 ilköğretim öğrencisinin Kolb öğrenme stilleri sınıflamasına göre öğrenme stilleri ile cinsiyetleri, akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını ve en çok analitik, en az dinamik öğrenme stiline sahip olduklarını bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin başarılarının öğrenme stiline göre farklılaştığını ve imgesel öğrenme stiline sahip öğrencilerin analitik ve sağduyulu öğrenme stiline sahip öğrencilerden daha az başarılı olduğunu sonucuna varmıştır.

Öztürk (2007), öğrenme stilleri ve 4MAT öğretim modelinin 9. sınıf tarih dersi “Tarih Bilimine Giriş” ünitesinin öğretiminde, öğrencilerin tarih dersi başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmada, 57’si deney grubu ve 59’u kontrol grubu olmak üzere toplam 116 9. sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. 6 hafta boyunca (12 ders saati) tarih dersi “Tarih Bilimine Giriş” ünitesi deney grubuna 4MAT öğretim modeli kullanılarak, kontrol grubuna ise aynı ünite geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak anlatılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında Tarih Bilimine Giriş ünitesi başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubuna uygulanan 4MAT öğretim modelinin kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Kolb Öğrenme Stili Envanteri kullanılarak belirlenen deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stili tercihlerinin ikinci tip öğrenenler lehine olduğu tespit edilmiştir.

Elçi (2008), 4MAT öğretim modeline uygun olarak işlenen “Analiz 1- 2” derslerinin, öğrencinin akademik başarısı, matematiğe yönelik tutum ve kaygısı üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel olan çalışmanın örneklemini Analiz dersine kayıtlı 65 matematik öğretmen adayı oluşturmuştur. Nitel ve nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı çalışmanın verileri Matematik Tutum Ölçeği, Öğrenme Stilleri Ölçeği, öğrenci gözlemleri, türev konusu ile ilgili öğrenci gruplarının gerçekleştirdiği aylık ödevler, açık uçlu problemlerden oluşan ara ve dönem sonu sınavlarından elde edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu, matematiğe karşı tutumlarında ise deney grubu öğrencilerinde pozitif yönde fakat anlamlı derecede bir fark oluşmadığı bulunmuştur.

Erdoğan (2008), çeşitli bölümlerden Fizik1 dersini alan 198 üniversite öğrencisinin öğrenme stilleri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin başarılı veya başarısız olmalarını etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri Kolb öğrenme stilleri ölçeği ile, düşünme stilleri ise Sünbül (2004) tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan “düşünme stilleri ölçeği” kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçta öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Gürsoy (2008), 300 üniversite öğrencisinin öğrenme stillerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları, sahip oldukları öğrenme stilleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Lee (2008), 4MAT öğretim modelinin başarıya olan etkisini araştırmak amacıyla 6. sınıf düzeyindeki 36 öğrenciyle çalışmıştır. 6 haftalık veri toplama sürecinde dersler aynı öğretmen tarafından, deney grubuna 4MAT öğretim modeli kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim teknikleri kullanılarak anlatılmıştır. Her iki gruptan da sözlü olarak sunacakları bir proje hazırlamaları istenilmiş ve değerlendirmeler iki farklı öğretmen tarafından yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, iki grubun başarıları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak, ileri düzey düşünme becerileri alanında 4MAT öğretim modelinin kullanıldığı deney grubu bir artış göstermiş, grup içi sorulara cevap verirken daha fazla bilgi sunmuş, derse daha fazla ilgi göstermiş, daha olumlu davranışlar sergilemiş ve daha yaratıcı sunumlar yapmışlardır. Dolayısıyla 4MAT öğretim modelinin, yaratıcılığın gelişmesine uygun olduğu sonucuna varılabilir.

McCarthy'nin öncülüğünde (About Learning, 2008'ten aktaran: Mutlu, 2010), 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin geometrideki akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmak üzere iki yıl süren deneysel bir çalışma yapılmıştır. Öğrencilerin akademik ilerlemeleri 30 yıldır kurulu olan ve bilgisayar donanımına sahip Akademik Süreçlerin Ölçümleri (MAP: Measures of Academic Progress) programı ile yapılmıştır. Bu programda, öğrenciler sorulara doğru cevap verdikçe soruların zorluk seviyesi artmakta, yanlış cevap verirse soruların zorluk seviyesi düşmektedir. Böylece MAP sayesinde bir öğrencinin öğrenimdeki başarısı belirlenebilmektedir. Birinci yıl deney grubundaki 63 öğrenciye geometri dersinin bir bölümü 4MAT öğretim modeline göre işlenirken, ikinci yıl deney grubundaki 84 öğrenciye geometri dersinin tamamı 4MAT öğretim modeline göre işlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı birinci yıl deney grubundaki öğrencilerin 54'ü MAP ile hazırlanan teste girmiş ve bu 54 öğrencinin %65'inin başarısında anlamlı bir artış görülmüştür. Bu artış, MAP programı tarafından daha önceki yıllarda elde edilen normatif verilere dayanarak söylenmektedir. Aynı okulda geleneksel geometri sınıflarında toplam 194 öğrencinin 165'i aynı teste tabi olmuşlardır. Ancak bu 165 öğrencinin %30'unun başarısında anlamlı bir artış görülmüştür. Çalışmanın yapıldığı ikinci yıl deney grubundaki 84 öğrencinin 70'i yine MAP tarafından hazırlanan teste girmişlerdir. Bu 70 öğrencinin %85'inin başarılarında anlamlı bir artışla görülürken, geleneksel geometri sınıflarından teste giren 142 %73'ü anlamlı bir şekilde başarılı olmuştur.

Yazıcı ve Sulak (2008), 5. sınıf öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesini, öğrenme stilleri ile öğrencilerin aritmetik ve geometrideki başarıları arasındaki ilişkinin ve hangi tür öğrenme stiline sahip öğrencilerin, kazanılan davranışları göstermelerinin daha kalıcı olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma, 5. sınıfta öğrenim gören 50 kız, 52 erkek toplam 102 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, Kolb (1985) tarafından geliştirilen Öğrenme Stilleri Ölçeği ile araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Başarı

Testi (MBT), iki ay arayla iki kez uygulanmış, öğrenme stili tercihi değişmeyen 28 öğrenci üzerinde aritmetik ve geometri puanları yönünden incelemeler yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre; farklı öğrenme stilini tercih eden öğrenciler arasında aritmetik puanları yönünden farklılık yokken geometri ve toplam puanlar yönünden elde edilen farkların manidar olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, her üç öğrenme stilini (Ayrıştırıcı, Özümleyici, Birleştirici) tercih eden öğrencilerin aritmetik, geometri ve toplam puanlar yönünden kalıcı bir öğrenme gerçekleştirdikleri gözlenmiştir.

Uysal (2009), ilköğretim 6. sınıf matematik dersine ait “Kesirler” konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu etkiyi belirlemek amacıyla kontrollü ön test-son test modeli, deneysel yöntem kullanılmıştır. 29 öğrenci deney ve 29 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere toplam 58 öğrenci araştırmaya katılmıştır. 8 ders saatli boyunca dersler, deney grubunda 4MAT öğretim modeline göre kontrol grubunda ders kitabına göre yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından geliştirilen 25 maddelik konu başarı testi her iki gruba ön test, son test, son testten 1 ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, 4MAT öğretim modeline göre öğrenim gören deney grubunun akademik başarısının daha fazla arttığı görülmüştür. Benzer şekilde, 4MAT öğretim modeline dayalı öğretimin ders kitabına dayalı öğretime göre kalıcılık üzerinde daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerine uygulanan anket sonucunda öğrenciler, 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan derslerin daha zevkli ve yararlı geçtiğini söylemişlerdir. Ayrıca yapılan görüşmede öğretmen, izlenen adımların öğrenmeler ve katılım için yerinde bir süreç olduğunu belirtmiştir.

Mutlu (2010), 6. sınıf düzeyinde bazı geometrik kavramların öğrenilmesine 4MAT öğretim modeli ve öğrenme stilinin etkisini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla öğrencilerin baskın olan öğrenme stilleri belirlenerek, bazı geometrik kavramlar öğrencilere 4MAT öğretim modeli ve yapılandırmacı öğrenme modelleri kullanılarak aktarılmıştır. Çalışmanın örneklemini, araştırmacının ders verdiği bir devlet okulunun iki farklı şubesinde öğrenim gören 39 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu iki şube rastgele bir şekilde, deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. 5 hafta süreyle gerçekleştirilen çalışmada, yarı deneme modellerinden biri olan “eşitlenmemiş kontrol gruplu model” ve tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Geometri Bilgi Testi, yapılandırılmış görüşme ve Kolb Öğrenme Stili Envanteri’nden elde edilmiştir. Nitel verilerin analiz sonuçlarına göre, bazı geometrik kavramların öğrenilmesinde 4MAT öğretim modelinin uygulanmasına ilişkin öğrencilerin büyük bir kısmı olumlu görüş belirtmişlerdir. Fakat nicel verilerin analizi sonucunda bu yöntemin öğrenci başarısına anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Aktaş (2011), 4MAT öğretim modelinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki akademik başarılarına, motivasyonlarına ve öğrenme stillerine etkisini incelemiştir. Ayrıca 4MAT öğretim modelinin uygulandığı sınıflardaki öğretmen ve öğrencilerin, uygulanan modele yönelik görüşlerini belirlemiştir. Araştırmanın örneklemini, üç ilköğretim okulunun altı tane şubesinde öğrenim gören toplam 235 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modelinde tasarlanmıştır. 9 hafta (36 ders saati) boyunca dersler; deney grubuna 4MAT öğretim modeline göre hazırlanan ders planlarıyla, kontrol grubuna ise ders kitabına uygun yöntemlerle işlenmiştir. Veri toplama araçları olarak, her iki gruba uygulama öncesinde ön test ve sonrasında son test olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi (MBT), Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Motivasyon Ölçeği (MSÖ) ve Öğrenme Stili Envanteri (ÖSE) uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin uygulanan 4MAT yöntemi hakkındaki görüşlerini almak için uygulama sonrası deney grubuna açık uçlu anket uygulanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, 4MAT öğretim modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ve motivasyon ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında 4MAT grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca yapılan anket sonuçlarında, 4MAT öğretim modelinin uygulandığı sınıflardaki öğrenciler derslere aktif katılarak öğrendiklerini, modelin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, bireysel farklılıkların dikkate alındığını, tutum ve motivasyonlarında artış olduğunu, derslerin daha eğlenceli ve zevkli geçtiğini, öğrendiklerini pekiştirdiklerini, kendilerine güvenlerinin arttığını ve öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu belirtirken; 4MAT öğretim modelini uygulayan öğretmenler, bu modelin öğrencilerin aktif katılımını sağladığını, anlamayı ve kavramayı kolaylaştırdığını, kendilerine olan güveni arttırdığını, öğrencilerdeki fen dersine karşı olan antipatiyi ortadan kaldırdığını ve öğrenmeleri pekiştirmede kolaylık sağladığını belirtmişlerdir.

Coşkun (2011) ilköğretim öğrencilerinin öğrenme stillerine göre matematik dersi başarılarını incelemiştir. Araştırmaya sekiz ilköğretim okulunda öğrenim gören 692 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri, Kolb Öğrenme Stili Envanteri kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik başarıları ise 1. dönem karne notlarına göre belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin genel olarak imgesel (%33.7) öğrenme stiline sahip olduğu ve öğrenme stillerine göre matematik başarılarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı bulunmuştur.

Ergin (2011), fizik eğitiminde 4MAT öğretim modelinin lise 10. sınıf öğrencilerinin “İş, Güç ve Enerji” konusundaki başarılarına etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde tasarlanan çalışmanın örneklemini 10. sınıfta

öğrenim gören 124 öğrenci oluşturmuştur. 7 hafta süreyle, deney grubuna 4MAT öğretim modeli, kontrol grubuna ise düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak ders anlatılmıştır. Araştırmada veri toplama amacıyla; uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının denkliliğini belirlemek amacıyla İş, Güç, Enerji Başarı Testi (İGEBT) ön test olarak, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği (KÖSÖ) ve uygulamadan sonra her iki gruba da İGEBT son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca 4MAT öğretim modelinin uygulandığı sınıflardaki öğrencilere sorulan açık uçlu sorulara verilen cevaplara dayanarak, 4MAT öğretim modelinin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Koca (2011) 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygılarının öğrenme stillerine göre farklılığı incelenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 6 ilköğretim okulundan uygun örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 484 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik başarıları olarak bir önceki dönemdeki matematik not ortalamaları dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımında öğrencilerin %36,8'inin imgesel, %33,9'unun analitik, %17,1'inin sağduyulu, %12,2'sinin dinamik öğrenme stiline baskın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik notları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özdoğan (2012) ilköğretim matematik öğretmenlerinin 4MAT öğretim modelinin uygulama süreçlerini yansıtmak amacıyla, özel durum çalışması yapmıştır. Çalışma, mesleki deneyimi farklı 3 ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "4MAT Öğretim Modeli Uygulama Gözlem Formu", öğretmen günlükleri, yarı-yapılandırılmış mülakat ve ara görüşmeler kullanılmıştır. Çalışma sonunda, öğretmenlerin 4MAT öğretim modeline yönelik düşüncelerini ortaya koymak için yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Gözlem formu incelendiğinde öğretmenlerin, ilk çeyrek için öğrencilerin zihninde oluşan "Niçin öğreniyorum?" sorusuna yeterli düzeyde cevap veremediği; ikinci çeyrek için öğrencilere konuyu kavratırken yeterli etkinlik yapmadığı ve farklı materyallerden faydalanamadığı; üçüncü çeyrek için sınıf içi bireysel/grup projelerine yer vermediği; son çeyrekte öğrencilerin kendi yaşantılarından yola çıkarak yeni planlar/yaşantılar oluşturmaları için gerekli öğretim ortamını sağlamadığı görülmüştür. Öğretmenlerin 4MAT'a yönelik uygulama süreci sonrası görüşlerinin ise olumlu yönde olduğu görülmüştür.

2.1.3. Geometrik Cisimlere Yönelik Yapılan Çalışmalar

Gökdal (2004), ilköğretim 8. sınıf ve ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim konularındaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, katı

cisimlerin ve hacimlerinin algılanmasında öğrencilerin zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin, hacim kavramına yönelik yanlış algıları olduğu belirlenmiştir.

Gürbüz (2008), ilköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterliklerinin ve bu yeterliklerin bazı değişkenlere (yas, cinsiyet, mesleki kıdem durumları, yeni programla ilgili hizmet içi eğitim veya seminer alma durumları) göre ne düzeyde olduklarını ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırma kapsamında 2007- 2008 eğitim-öğretim yılında görev yapan 25 ilköğretim matematik öğretmenine 23 soruluk yeterlik testi uygulanmıştır. Daha sonra bu öğretmenlerden 6'sına yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, araştırmaya katılan öğretmenlerin yeterlik tespitinde incelenen alt öğrenme alanlarından dönüşüm geometrisi alanında (%79), geometrik cisimler alanında (%56), örüntü ve süslemeler alanında (%56) yeterli oldukları görülmüştür.

Torun (2009), ilköğretim 7. sınıf matematik dersine ait "geometrik cisimler" konusunun öğretiminde çoklu zekâ destekli kubaşık öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, 35 öğrenci ile deneysel bir çalışma yapmıştır. Kontrollü ön ve son test model şeklinde yürütülen çalışmanın deney grubuna çoklu zekâ destekli kubaşık öğrenme yöntemine dayalı öğretim, kontrol grubuna da geleneksel öğretim verilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen konu başarı testi gruplara, öğretimler öncesinde ön test, öğretim sonrasında son test, son testten 1 ay sonra ise kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, çoklu zekâ destekli kubaşık öğrenme yöntemine dayalı öğretim gören deney grubunun akademik başarısının geleneksel öğretim gören kontrol grubunun başarısından daha fazla arttığı, kalıcılığın ise her iki grup için de sağlandığı görülmüştür.

Yıldız (2009) ilköğretim 8. sınıf, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanılmasının öğrencilerin tutum ve başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Bu doğrultuda araştırma, ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen üzerine modellenmiştir. Araştırma, 46 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın deney grubunda bulunan öğrencilerin (n=23) dersleri, beş hafta (20 ders saati) bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak, araştırmacı tarafından hazırlanan eğitim yazılımı ile işlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin (n=23) dersleri ise aynı süreçte geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Araştırmanın verileri matematik dersi tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan matematik başarı testi ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki gruptaki öğrencilerin matematik başarılarında artış olduğu görülmüş, ancak bu artışın deney grubunda kontrol grubuna oranla anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin matematik dersine karşı tutum puanları

ortalamalarının, uygulama öncesindeki tutum puanı ortalamalarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu sonucu da elde edilmiştir.

Akdal (2010) ilköğretim 6. sınıf matematik dersi “Prizmalar ve Ölçme” ünitesinin aktif öğrenme yaklaşımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemek amacıyla, iki ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 41 öğrenci ile deneysel bir çalışma yapmıştır. Araştırmada, ön test–son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. İlköğretim okullarındaki 6. sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve deney grubunda dersler aktif öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeği deney öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca aktif öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin matematik dersine karşı olan tutumlarını olumlu yönde artırırken, geleneksel öğretim yöntemi öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarında herhangi bir değişiklik meydana getirmemiştir.

Hangül (2010) ilköğretim 8. sınıf matematik dersi kapsamındaki “Geometrik Cisimler” konusunun bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yapılarak öğrencilerin matematik tutumuna etkisini araştırmak ve öğrencilerin BDÖ hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere, ön-son tutum kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma 2009-2010 öğretim yılında 53 8. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna bilgisayar destekli matematik öğretimi kullanılarak, kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim yapılmıştır. Öğretim sonunda iki gruba da son tutum uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin, yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretime oranla öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Kanalmaz (2010), ilköğretim 8. sınıf matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanında analogi yöntemine dayalı öğretimin, öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma 2008-2009 eğitim-öğretim yılında bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 62 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda dersler analogi yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. İki buçuk hafta süren çalışmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi deney öncesinde (ön test), deney sonrasında (son test) ve deneyin tamamlanmasından bir ay sonra (kalıcılık testi) olmak üzere üç kez uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada analogi yöntemine dayalı öğretim ile geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Subaşı (2010) Vee Diyagramına Dayalı Öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla, ön test- son test kontrol gruplu deneysel çalışma yapmıştır. Çalışma 2009–2010 eğitim-öğretim yılında bir ilköğretim okulunda okuyan 48 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda Vee diyagramına dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Uygulama süreci iki buçuk hafta sürmüştür. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi uygulama öncesinde (ön test), uygulama sonrasında (son test) ve uygulamadan bir ay sonra (kalıcılık) toplam üç kez kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, geometrik cisimlerin yüzey alanları konusunda Vee diyagramına dayalı öğretimin 8.sınıf öğrencilerin matematik başarısını arttırdığı, fakat kalıcılığı sağlayamadığı görülmüştür.

Avgören (2011) farklı sınıf seviyelerindeki ortaöğretim öğrencilerinin katı cisimler (prizma, piramit, silindir, koni, küre) ile ilgili sahip oldukları kavram imajını belirlemek üzere bir fenomenoloji çalışması yapmıştır. Çalışma grubunu, 2010-2011 eğitim öğretim döneminde bir Anadolu lisesinde okuyan 9. ve 12. sınıflardan seçilen 3'er öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler sınıflardan; iyi, orta ve zayıf düzeyde olmak üzere geometri başarı testi yardımıyla seçilmiştir. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşmeler, bu görüşmeler sırasında elde edilen dokümanlar (karalama kağıtları) ve gözlemler sonucunda elde edilmiştir. Ayrıca görüşmeler sırasında öğrencilerden geometrik cisim modellerini sesli düşünme metodu ile isimlendirmeleri istenmiş, bu da bir diğer veri kaynağını oluşturmuştur. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin bazı katı cisimler ilgili prototip modeller oluşturdukları, katı cisimler ile ilgili sahip oldukları kavram imajlarını geometrik cisim modelleri ve sınıf içi geometrik çizimler ile özdeşleştirdikleri, katı cisim çeşitleri ile ilgili her hangi bir alan ve hacim problemi ile karşılaştıklarında ilk önce formülleri hatırlamaya çalıştıklarını ortaya koymuştur.

Baran (2011), ilköğretim II. kademe öğrencilerinin üçgenler ve geometrik cisimler konusundaki kavram yanlışları üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören toplam 225 öğrenciye sınıf ortamında 20 soru içeren test uygulaması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin üçgenler ve geometrik cisimler ile ilgili birçok hata ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Uygan (2011), katı cisimlerin öğretiminde Google SketchUp (GSU) ve somut model (SM) destekli uygulamaların uzamsal yetenek kapsamındaki farklı becerilere etkisini ve uygulamalara ilişkin öğretmen adayı görüşlerini belirlemek üzere bir araştırma yapmıştır. Araştırma, 2009- 2010 öğretim yılında 72 ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile

yürütülmüştür. Deneysel yöntem ve durum çalışmasının birlikte kullanıldığı çalışmada iki deney grubu yer almıştır. Deney gruplarından birisinin öğretiminde GSU, diğerinde ise SM destekli uygulamalar yapılmıştır. Kontrol grubuna ise düzlemsel tasvirler üzerinde uygulamalar yapılmıştır. Uzamsal yeteneğin ölçülmesinde “Cisimlerin Arakesit Yüzeylerini Zihinde Canlandırma” becerisini ölçen Santa Barbara Solids Test (SBST) ve Purdue Spatial Visualization Test (PSVT) kullanılmıştır. PSVT; “Açılımlar”, “Döndürme” ve “Görünümler” bölümleri sırasıyla “Yüzey Açılımı Verilen Cismi Zihinde Oluşturma”, “Cisimleri Zihinde Döndürme” ve “Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümünü Zihinde Canlandırma” becerilerini ölçmektedir. Çalışmanın sonunda, GSU kullanan grubun tüm testlere ilişkin puanlarının; SM kullanan grubun SBST ve “Açılımlar” bölümü puanlarının; kontrol grubunun ise sadece “Açılımlar” bölümü puanlarının anlamlı düzeyde yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca GSU kullanan grubun “Görünümler” bölümü son test ortalamasının kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları, uzamsal yeteneğin geliştirilmesinde ve katı cisimlerin öğrenilmesinde en fazla GSU destekli uygulamaların etkili olduğuna inanıldıklarını belirtmişlerdir.

Gülerses (2012), farklı seviyelerdeki öğrencilerin doğru, ışın, açı, geometrik cisimlerin özellikleri ve bunlarla ilgili gerçek dünyadaki sezgi ve deneyimleri sonucu oluşan anlama ve kavram yanılgılarının değişiminin incelenmesi ve bazı kavramların anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Veri toplama aracı olarak anketin kullanıldığı çalışma rastgele seçilen ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır (N=367). Uygulanan ankete verilen cevaplara göre yüzde hesapları yapılarak, anlamada zorluk çekilen konular belirlenmiştir. Öğrencilerin belirlenen konulardaki zorlanma nedenlerini anlamak için ‘hiçbir şey anlamadım’, ‘biraz anladım’ ve genellikle zorlanılan konuya ‘çok iyi anladım’ cevabını veren öğrencilerden rastgele seçilen 36 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin geometri alt öğrenme alanında karşılaştıkları ‘Üç Boyutlu Cisimlerin Alan Ve Hacimleri’, ‘Düzlemsel Şekillerin Alan Ve Çevre Bağlılıkları’, ‘Doğrular ve Oluşturdukları Açılar’, ‘Perspektif Ve Trigonometrik Değerler’ kavram ve konularında daha çok zorlandıkları belirlenmiştir. Zorlanmalarının nedenini, “ilgili kavramları sınıf düzeyi arttıkça unutma, ele alınan konuyla ilgili kavramları diğer kavramlarla ilişkilendiremem ve yeteri kadar kavramları somut deneyimlere dayanarak öğrenmemeleri” şeklinde belirtmişlerdir.

2.2. Literatür Taramasının Sonucu

İlgili literatür incelendiğinde, 4MAT öğretim modeline dayalı öğretimin öğrencilerin; başarıları, tutumları, kaygıları, zihinde tutabilme kapasiteleri, motivasyonları ve kalıcılığı

öğrenmeleri gibi çeşitli değişkenler açısından etkisinin incelendiği görülmektedir. Çalışmalarda modelin etkinliğini görmek amacıyla, 4MAT öğretim modeli ve geleneksel öğretim yöntemine göre yapılan dersler karşılaştırılmış ve genel olarak 4MAT öğretim modeline dayalı öğretimin daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçlar araştırma kapsamına 4MAT öğretim modelinin dahil edilmesinde etkili olmuştur. Ancak bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu, öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine odaklanmıştır. 4MAT öğretim modelinin kalıcı öğrenmeler sağlayıp sağlamadığını, modele yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin nasıl olduğunu inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Dolayısıyla bu alanda yapılan çalışmalardan öğrencilerin başarılarının yanı sıra, kalıcı öğrenmeleri ve modele yönelik öğrenci-öğretmen görüşlerinin belirlenmesinin eksikliği dikkat çekmiştir. Bu durum mevcut çalışmanın araştırma problemlerini oluşturmada araştırmacıya yol göstermiştir.

4MAT öğretim modelinin temelinde, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar vardır. Bu bağlamda öğrenme stillerine yönelik literatür incelendiğinde, öğrencilerin öğrenme stilleri üzerine çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda öğrencilerin öğrenme stilleri; başarı, cinsiyet gibi faktörler açısından incelenmiştir. Bazı çalışmalar öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasında bir ilişki olduğunu göstermişken bazıları da böyle bir ilişkinin anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar incelendiğinde, 3B geometri öğretiminde öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma bulunmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin özellikleri dikkate alınarak yapılan öğretimin, başarıları üzerinde olumlu etki yapacağı düşüncesinden yola çıkarak, öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesine karar verilmiştir.

Çalışmanın konusu olan geometrik cisimlere yönelik literatür incelendiğinde, öğrencilerin bu alanda zorluk yaşadıkları, birçok hata ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle geometrik cisimler konusuna yönelik yürütülecek derslerin, bütün öğrenenlerin başarılı olması için mevcut eğitimin nasıl tasarlanması gerektiği konusunda yardımcı olan ve etkinliği yapılan çalışmalarla ortaya konulan 4MAT öğretim modeline göre tasarlanmasına karar verilmiştir. Nitekim bu araştırmada 4MAT öğretim modelinin bilgisayar destekli öğretim ile zenginleştirilmesi ve konu olarak 3B geometri öğretiminin ele alması, bu konuda yapılan diğer çalışmalardan farklılık arz etmektedir.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu ve özellikleri, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizinden bahsedilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada kullanılacak yönteme karar verme aşamasında, üzerinde çalışılan problemin çözümünde nelerin bilinmesi gerektiği ve bunlara neden ihtiyaç duyulduğu önemlidir (Bell, 1999; Özsevgeç, 2007). Bu bağlamda, 8. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarının etkisini inceleyen bu çalışma için en uygun yönteminin deneysel yöntem olduğuna karar verilmiştir. Deneysel yöntem, bir araştırmada değişkenleri (nicel olarak ölçülebilen ve farklı değerler alabilen özellikler) ölçmeyi ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desendir (Çepni, 2001). Yarı deneysel yöntemin amacı da deneysel yöntemle aynıdır. Fakat bazı durumlarda kişilerin gruplara rastgele dağıtılması imkansız olabilir veya istenmeyebilir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007: 282). Bu durumlarda, yarı deneysel yöntem alternatif olarak kullanılmaktadır.

Eğitimde yürütülen çalışmalarda birbirine benzer ve eşdeğer gruplar bulmak oldukça güç olduğundan, tam deneysel yöntemden çok yarı deneysel yöntem kullanılır (Cohen ve Manion, 1994: 164). Bunun nedeni Kaptan'a (1998) göre, eğitim araştırmalarının doğal çevre olan okullarda yürütülmesi ve okullarda örneklem seçimiyle grupların oluşturulmasına yönetimin izin vermemesi veya başka nedenlerden kaynaklanmaktadır.

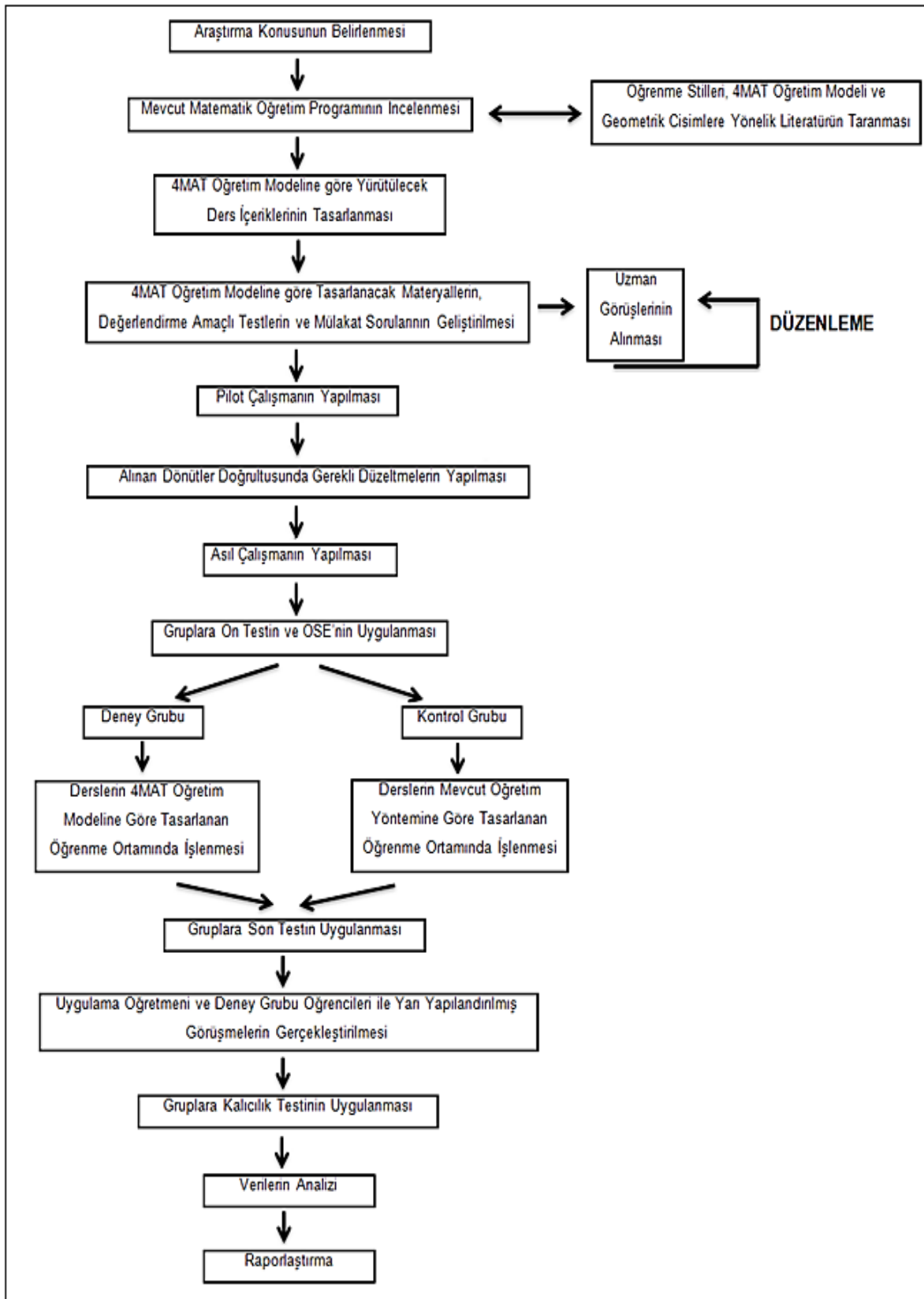
Yarı deneysel yöntemde önceden oluşturulan gruplar aynen alınmakta, rastgele dağılım dışında bir yolla oluşturulmuş gruplardan bir veya birkaçı rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak atanmaktadır. Ancak katılanların olabildiğince benzer niteliklerde olmasına özen gösterilir (Çepni, 2005). Bu yöntemi deneysel yöntemden ayıran tek fark başlangıçta rastgele örneklem seçiminin olmamasıdır (Kaptan, 1998). Çalışmada deney grubuna müdahalede bulunulurken, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmaz. İşlem sonucunda, deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler karşılaştırılır. Yürütülen bu çalışmada, daha önceden okul yönetimi tarafından oluşturulmuş ve birbirine denk olan iki şubeden biri deney diğeri kontrol grubu olarak atandığı (yansız atama yoluyla) için yarı deneysel yöntem benimsenmiştir. Araştırma deseni Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. Araştırma Deseni

Gruplar	Öğrenci Sayısı	Ön Ölçümler	İşlemler	Son Ölçümler
Deney	41	Ön Test ve ÖSE	4MAT Öğretim Modeline Dayalı Öğretim	Son Test, Kalıcılık Testi ve Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar
Kontrol	45	Ön Test ve ÖSE	Mevcut Öğretim Yöntemine Dayalı Öğretim	Son Test ve Kalıcılık Testi

Deneysel araştırmalarda veriler nicel olmakla birlikte, sosyal bilimlerde araştırma sonunda ortaya çıkan farklılığı açıklamada sık sık nitel verilerin kullanımı yoluna da gidilmektedir (Kösa, 2011). Yürütülen çalışmanın nitel boyutunda; uygulama öğretmenin dersleri 4MAT öğretim modeline göre yürütüp yürütmediğini belirlemek için gözlem, uygulama öğretmeni ve deney grubu öğrencilerin modele yönelik düşüncelerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme gibi nitel veri toplama tekniklerine başvurulmuştur.

Çalışma yapılırken takip edilen adımlar ve araştırma sürecinin akış şeması Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Araştırma kapsamında yapılan çalışmaların akış şeması

Yukarıdaki akış şemasında gösterilen adımların açıklaması aşağıdaki gibidir:

3.1.1. 4MAT Öğretim Modeline göre Öğrenme Ortamlarının Tasarlanması

Çalışmada 4MAT öğretim modeli, çalışma grubunu oluşturan okulun 8-D şubesinde uygulanmıştır. Çalışma kapsamında yürütülen dersler, 8. sınıf geometrik cisimler alt öğrenme alanında yer alan prizma, piramit, dairesel koni ve kürenin; özellikleri, yüzey alanı ve hacmi konularını kapsamaktadır. Çalışma kapsamına dahil edilen 8. sınıf matematik dersi öğretim programının geometrik cisimler ve ölçme alt öğrenme alanlarına ait kazanımlar ve bu kazanımların süreleri Tablo 4'te verilmiştir (MEB, 2009a).

Tablo 4. 8. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alt Alanlarına Ait Kazanımlar ve Süreleri

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanları	Kazanımlar	Kazanım Sayıları	Süre/Ders Saati
Geometri	Geometrik Cisimler	1.Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. 2.Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. 3.Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer. 4.Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder.	4	8
		1.Dik prizmaların yüzey alanının bağıntılarını oluşturur. 2.Dik piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. 3.Dik dairesel koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. 4.Kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. 5.Geometrik cisimlerin yüzey alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar. 6.Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.	6	12
Ölçme	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları	1.Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur. 2.Dik piramidin hacim bağıntısını oluşturur. 3.Dik dairesel koninin hacim bağıntısını oluşturur. 4.Kürenin hacim bağıntısını oluşturur. 5.Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar. 6.Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder	6	10
		Toplam	16	30

Çalışma kapsamında dahil edilen konular; 16 kazanım sayısı ve 30 ders saati süre ile toplam matematik kazanımlarının %22,5'i, toplam ders süresi de tüm 8. sınıf matematik ders süresinin %20.8'i gibi önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Yukarıda belirtilen kazanımlara yönelik 4MAT öğretim modeli ile ilgili ders planlarını hazırlanmadan önce McCarthy'nin hazırlamış olduğu örnek ders planları ve ilgili literatür

taranarak çeşitli ders planları incelenmiştir. Daha sonra, araştırmacı ve alanında uzman bir kişi tarafından 4MAT öğretim modeline uygun olarak, ilgili ders planları hazırlanmıştır. Pilot uygulamalardan alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak, ders planlarına son hali verilmiştir.

Uygulamalara başlanılmadan önce öğrencilerin kendi düşüncelerini ortaya koyabilme, bilgisayar ortamında gözlemler yapma ve gözlemlerden çıkardıkları sonuçları test edebilme, hazırladıkları etkinlikleri sınıf arkadaşlarına sunma ve onlarla paylaşabilmeleri için gruplar oluşturulmuştur. Gruplar oluşturulurken matematik ders öğretmenin görüşü dikkate alınmış ve öğrenciler, sınıf düzeninde beraber oturduğu sıra arkadaşları ile ikili gruplar halinde çalışmışlardır.

3.1.2. 4MAT Öğretim Modeli için Bilgisayar Destekli Materyallerin Hazırlanması

Öğrencilerin 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarından verim alabilmeleri, kendilerine anlamlı gelecek aktivitelere sahip olmalarına bağlıdır. Bu bağlamda, geliştirilecek olan bilgisayar destekli materyallerin 4MAT öğretim modeline göre tasarlanmasının yanı sıra öğrencilerin anlamlı öğrenmesine katkı sağlaması ve onlarda yeni kavram yanılgıları oluşturmamaları gerekmektedir. Bu amaçla her bir etkinlik için materyallerin hazırlanmasında, alanında uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. Geliştirilen bu materyaller, pilot çalışma sırasında değerlendirilmiş ve üzerinde gerekli değişiklikler yapılarak, asıl çalışmada kullanılmaya uygun hale getirilmiştir. Ayrıca öğretim faaliyetleri sırasında kullanılacak 3B somut materyaller temin edilerek, etkinlikler içerisinde nasıl kullanılacakları tasarlanmıştır.

3.1.3. Her Bir Etkinlik için Çalışma Yapraklarının Tasarlanması

Çalışma yapraklarındaki etkinlikler tasarlanırken, 4MAT öğretim modeli esas alınmıştır. Mevcut 8. sınıf öğretim programının geometrik cisimler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlar taranarak, 3B geometrik cisimler ve DGY Cabri 3D'nin etkin bir şekilde kullanılması ile öğrencilerin deney ve gözlem yapabilecekleri çalışma yaprakları (Bkz. Ek 10) tasarlanmıştır. Ayrıca çalışma yapraklarının hazırlanmasında, öğrencilerin gelişmişlik düzeyleri ve sınıf seviyesi göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışma yaprakları öğrencilere bilgiyi doğrudan aktaran değil onların bilgiyi keşfetmeleri, yeni bilgileri eski bilgilerinin üzerine inşa etmeleri ilkesine dayanarak hazırlanmıştır. Etkinliklerin öğrencilerde merak uyandıracak nitelikte olmasına dikkat edilmiş, ilişki, kavram ve olgular ilgi çekici bir yaklaşımla sistemli ve planlı bir şekilde etkinliklerin içerisine gizlenmiştir. Çalışma yaprakları grup çalışması etkinlikleri tarzında

olup yönergeler, 4MAT öğretim modelinin her bir adımında yer alan bilişsel süreç ve becerileri kullanmayı gerektiren niteliktedir. Bununla birlikte çalışma yapraklarında Cabri 3D'yi kullanmayı gerektiren yönergelerle öğrencilerin yazılımı usta bir şekilde kullanmalarından ziyade, kazanmaları hedeflenen bilgiye ulaşmada yazılımı bir araç olarak kullanmaları amaçlanmıştır.

4MAT öğretim modeline göre tasarlanan çalışma yapraklarının birinci adımında öğrencilere hikâyeler okuyarak ya da yaşantıdan örnekler sunularak konu ile öğrenci yaşantısı ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. İkinci adımda, yapılan bu etkinliklerde neler olduğu öğretmen rehberliğinde yapılan tartışmalarla analiz edilerek, sunulan yaşantının detaylarına inilmeye çalışılmıştır. Öğrencilere, kendi görüşlerini ve arkadaşlarının görüşlerini paylaşma ve karşılaştırma fırsatı verilmiştir. Üçüncü adımda, kavramların öğrencilerin zihninde şekillenmesini sağlamak ve zihinlerinde var olan yapıyı ortaya çıkarmak amacıyla öğrencilerden yaşantıya dayalı olarak çizim, uygulama ve deney yapmaları istenilmiştir. Dördüncü adımda, öğrencilerin kavramları öğrenmelerini sağlamak amacıyla teorik bilgi, öğretmen tarafından öğrencilere sunulduğu için çalışma yapraklarında bu adıma yer verilmemiştir. Beşinci adımda, öğrencilerin bu işin nasıl yapıldığını kavramalarını sağlamak için öğretmen rehberliğinde yapılacak alıştırma türünden uygulamalara yer verilmiştir. Altıncı adımda ise öğrencilerin öğrendiklerine kendilerinden bir şeyler eklemelerini gerektirecek problemlere yer verilmiştir. Yedinci adımda öğretmen yapılan etkinlikleri kontrol edip, gerekli dönütleri verdiği için çalışma yapraklarında bu adıma yer verilmemiştir. Sekizinci adım için öğrencilerden yaşantı döngüsünden öğrendiklerini kendi sözcükleriyle ifade edebilecekleri, öğrendiklerini günlük yaşamda kullanabilecekleri ve kendilerinden bir şeyler katarak daha karmaşık durumlara uyarlamalarını gerektirecek etkinlikler hazırlamaları istenilmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları etkinliklerle ilgili sunum yapabilecekleri ve gelen sorulara cevap verebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulmuştur.

3.1.4. Pilot Uygulama ve Asıl Araştırma için Yapılan Çalışmalar

Araştırma materyallerinin aksayan yönleri, soruların ve yönergelerin net anlaşılabilirliği gibi özelliklerin belirlenmesi amacıyla 2012-2013 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Trabzon ili içerisindeki bir ortaokulun 8. sınıf öğrencileriyle pilot çalışma yürütülmüştür. Pilot çalışma kapsamında; 4MAT öğretim modeline göre hazırlanan ders planlarının ve çalışma yapraklarının uygulanabilirliği, yarı yapılandırılmış görüşme sorularının düzenlenmesi ve araştırmacının mülakatlar için deneyim kazanması konularına odaklanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce, uygulama yapılacak sınıfların matematik

öğretmeni ile görüşülerek 4MAT öğretim modeli hakkında bilgi verilmiş, bu öğretim modeline göre hazırlanmış bir ders planını içeren kaynak sağlanmış ve bu kaynakla ilgili gerekli açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca deney grubu olarak belirlenen sınıftaki öğrencilerin ve uygulama öğretmeninin DGY Cabri 3D de şablon olarak hazırlanan kısımlarda güçlük çekmelerini önlemek amacıyla, 2 saat süren Cabri 3D kursu verilmiştir. Cabri 3D kursu tamamlanınca iki gruba ön test ve ÖSE uygulanmış, sonrasında haftada 4 saat olmak üzere toplam 8 hafta uygulama yapılmıştır. 4MAT öğretim modelinin uygulama süreci gözlemlenirken, öğretmenin uygulama sürecinde çektiği zorluklar ve uygulamada oluşan aksaklıklar belirlenmiştir. Tasarlanan çalışma yapılarının öğrenciler tarafından tamamlanması hususunda ortaya çıkan güçlükler (ifadelerin anlaşılabilirliği, kavram yanlışları oluşturabilecek ifadeler, tasarım) not alınmıştır. Uygulama sonrasında her iki gruba Geometrik Cisimler Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır. Son testin uygulanmasını takip eden 4. haftada gruplara kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin 4MAT öğretim modeline yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ancak öğretmenin 4MAT öğretim sürecine yönelik düşüncelerinin daha doğru bir şekilde değerlendirilmesi için asıl uygulamada ders sonrası ara görüşmeler yapılarak, veri toplama sürecinin verimliliği artırılmıştır. Pilot çalışma sonucunda toplanan veriler analiz edilerek, uygulamadan alınan dönütler doğrultusunda asıl çalışma için öğrenim materyallerinde gerekli değiştirme ve eklemeler yapılmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Asıl uygulamanın yürütüleceği okul seçilirken, 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan etkinliklerde yer yer bilgisayar teknolojisinden faydalanılacağı için bilgisayar laboratuvarına ve teknolojik olanaklara sahip, bilişim sınıfı olan bir okul olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012–2013 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Trabzon'daki İlkokullardan birinin 8. sınıfında öğrenim gören 2 farklı sınıftan 86 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın deney grubunda 41 ve kontrol grubunda 45 öğrenci bulunmaktadır. Sınıfların belirlenmesinde okul matematik ders öğretmenin görüşü alınmış ve öğrencilerin matematiksel yetenekleri geniş bir yelpazede temsil edilmek istenildiği için çalışma yapılacak sınıfların matematik başarısının, okulun genel durumunu temsil etmesine dikkat edilmiştir. Ayrıca araştırmada öğretmenden kaynaklanabilecek farklılıkları önlemek amacıyla uygulama yapılacak sınıflar belirlenirken, her iki sınıfa ders verecek olan matematik öğretmenin aynı öğretmen olmasına özellikle

dikkat edilmiştir. Seçilen sınıflardaki tüm öğrenciler daha önceki yıllarda bilgisayar dersi aldıklarından, bilgisayar kullanımına dair temel bilgilere sahiptirler.

Araştırma süresince dersleri yürütecek olan öğretmen, eğitim fakültesi mezunu olup 10 yıllık bir deneyime sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü okulda ise iki yıldır görev yapmaktadır. Daha önce 4MAT öğretim modeline yönelik ön bilgisi olmayan öğretmen, yeniliklere açık ve çalışmaya ilgilidir. Çalışmanın gereklerinin yerine getirilmesinde, öğretmenin deneyim açısından matematik müfredatını etkili bir şekilde uygulayabilecek düzeyde olmasının ve çalışmaya istekli katılmasının, araştırmacıya kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarında gerçekleşenleri etkili bir şekilde yansıtabilmek açısından bu öğretmenin, araştırma sürecinde yer alması uygun görülmüştür.

Uygulama öğretmenine, deney grubunda yürüteceği dersler için uygulamalara başlamadan önce Cabri 3D yazılımının kullanımına dair temel bilgiler gösterilmiş ve geliştirilen çalışma yaprakları tanıtılmıştır. Çalışma yapraklarındaki her bir etkinlik öğretmen ile birlikte yapılarak, öğretmenin yazılımı kullanma becerisi geliştirilmiştir. Bu şekilde öğretmenin deney grubunda işleyeceği dersler için deneyim kazanması ve yazılımı rahat bir şekilde kullanma becerisi elde etmesi sağlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmanın verileri; çeşitli sınav ölçekleri, araştırmacının yaptığı sınıf içi gözlemler, Kolb Öğrenme Stili Envanteri, uygulama öğretmeni ve deney grubundan seçilen 9 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Bu bölümde veri toplama araçları tanıtılmıştır.

3.3.1. Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testi

8. sınıf öğretim programındaki geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin etkililiğini belirlemek için Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testi (Bkz. Ek 4) kullanılmıştır. Test, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamalara başlamadan önce ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin 8. sınıf geometrik cisimler konusuna dair yeni öğrenecekleri bilgiler için öncül konular (prizmalar konusundaki ön bilgileri) dikkate alınarak hazırlanan bu sınav, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Soruların, öğrencilerin 5., 6.ve 7. sınıflarda geometrik cisimler konusuna yönelik öğrendiklerini ölçebilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Testin geliştirilmesinde matematik öğretim programı, matematik ders ve test kitapları, çeşitli yayınlar ve

literatürdeki çalışmalardan yararlanılmıştır. Test sorularının sadece çoktan seçmeli değil, boşluk doldurma, doğru-yanlış ve verilenler arasından seçim yapma gibi farklı türlerde olmasına dikkat edilmiştir.

Testteki sorular, matematik öğretim programındaki kazanımlar göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Test sorularının hazırlanmasında ilk etapta 35 soru belirlenmiş, daha sonra alanında uzman iki matematik eğitimcisi ve üç matematik ders öğretmeni ile soruların uygun olup olmadığı tartışılmıştır. Uzmanların görüşü doğrultusunda teste son hali verilerek, soru sayısı 19'a indirgenmiştir. Testte; 3B temel geometrik cisimleri isimlendirme, verilen prizma ve piramit örneklerini sınıflandırma, prizmaların genel özelliklerini tanıma, prizmaların açık görünümünü bilme ve açık görünümünü göz önünde bulundurarak mantıksal çıkarımda bulunabilme, geometrik cisimler arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik 10; prizmaların alanı ve hacmi konularında formal tanımın özelliklerini uygulama ve mantıksal çıkarımda bulunmaya yönelik ise 9 soru yer almaktadır. Öğrencilere sınavı tamamlamaları için 1 ders saati (40 dakika) süre verilmiştir. Soruların göstergelerini gösteren tablo Ekler bölümünde sunulmuştur (Bkz. Ek 7).

3.3.2. Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi

Öğrencilerin, geometrik cisimler konusundaki başarıları üzerine hangi öğrenme ortamının daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi (Bkz. Ek 5) geliştirilmiştir. Test deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamaların bitiminde, son test olarak uygulanmıştır. Prizma, piramit, koni ve kürenin özellikleri, alanı ve hacmi konuları dikkate alınarak hazırlanan bu sınav, çalışma konularının her bir kazanımının özelliğini ölçecek nitelikte geliştirilmiştir. Sorular geliştirilirken öğrencilerin bilişsel düzeyleri ve kazanımların göstergelerinden faydalanılmıştır. Soruların hazırlanmasında matematik öğretim programı, 8. sınıf matematik ders ve test kitapları, çeşitli yayınlar ve literatürdeki çalışmalardan yararlanılmıştır. Geliştirilen sorular alanında uzman iki matematik eğitimcisi ve üç matematik ders öğretmene tanıtılarak önerileri doğrultusunda sorularda değişikliğe gidilmiş ve soruların uygun olduklarının teyit edilmesi halinde sorulara son hali verilmiştir. Test soruları çoktan seçmeli, boşluk doldurma, doğru-yanlış ve verilenler arasından seçim yapma gibi farklı türlerde dir.

Testte; verilen cisim ailelerini sınıflandırma, özelliklerini tanıma, özel ve genel hallerini tespit edebilme, açık görünümünü bilme ve açık görünümünü göz önünde bulundurarak mantıksal çıkarımda bulunabilme, geometrik cisimler arasındaki ilişkileri

belirlemeye yönelik 6; cisimlerin alanı ve hacmi konularında formal tanımın özelliklerini uygulama, gerek ve yeter şartları belirleme, mantıksal çıkarımda bulunmaya yönelik ise 13 soru yer almaktadır. Öğrencilere sınavı tamamlamaları için 1 ders saati (40 dakika) süre verilmiştir. Sorular ve göstergeleri Ekler bölümünde sunulmuştur (Bkz. Ek 8).

3.3.3. Geometrik Cisimler Kalıcılık Testi

4MAT öğretim modelinin, geometrik cisimler konusunun öğretiminde kalıcı öğrenmeler oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla araştırma sonunda uygulanan son testi takip eden 4. haftada kalıcılık testi olarak uygulanmıştır (Bkz. Ek 6). Kalıcılık testi; soru sayısı, soruların niteliği ve ölçtükleri beceriler bakımından son teste paralel olarak hazırlanmıştır.

3.3.4. Kolb Öğrenme Stili Envanteri

Öğrencilerin öğrenme stillerini tespit etmek amacıyla Öğrenme Stili Envanteri olarak, Kolb (1976) tarafından geliştirilen ve Kolb (1985) tarafından tekrar düzenlenen, Aşkar ve Koyunlu (1993) tarafından Türkiye’de uygulanabilirliği görülen 12 maddelik Kolb Öğrenme Stili Envanteri (ÖSE) uygulanmıştır (Bkz. Ek 3). Envanterin Türkiye’de uygulanabilirliğini kanıtlamak için Aşkar ve Akkoyunlu tarafından 1993 yılında Türkçeye çevrilmiş, geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. 4 temel öğrenme biçimi Somut Yaşantı (SY), Yansıtıcı Gözlem (YG), Soyut Kavramsallaştırma (SK) ve Aktif Yaşantı (AY) puanları ile birleştirilmiş SK-SY ve AY-YG puanların güvenilirliği Cronbach- Alpha (n=103) hesaplanmıştır. Öğrenme biçimlerinden elde edilen puanların güvenilirlik katsayıları, SY (.58), YG (.70), SK (.71), AY (.65), Soyut-Somut (.77) ve Aktif – Yansıtıcı (.76) bulunmuştur. Elde edilen güvenilirlik katsayıları tatmin edici bulunmuştur (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993: 37-45). Bu araştırmada öğrenme stillerinin belirlenmesinde Kolb (1985) ÖSE normları dikkate alınmıştır.

3.3.5. Gözlem

Gözlem, kendiliğinden oluşan ya da bilinçli olarak hazırlanan olayların, sistematik ve amaçlı bir şekilde incelenmesidir (Güven, 2006). Araştırılan konu hakkında ayrıntılı bilgi toplanmak isteniyorsa, gözlem yöntemi tercih edilir (Coştu, 2009). Gözlem, araştırmaya konu olan olay, olgu ve duruma ilişkin derinlemesine, ayrıntılı ve doğrudan veri toplama imkânı sağlar. Bu çalışmada araştırmacı gözlemlerini, ders boyunca gerçekleşen olayları not alma şeklinde gerçekleştirdiği için yapılandırılmamış gözlem kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında hem pilot çalışmada hem de asıl uygulamada sınıf ortamında yapılan uygulamalara yönelik gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemler ile öğretmenin 4MAT öğretim modeline uygun öğretim yapıp yapmadığı incelemeye alınmıştır. Sınıf içerisinde yapılan bu gözlemler sırasında belirlenen olay hemen o anda araştırmacının yorumları ile birlikte yazılı hale getirilmiştir.

Çalışmada, olabildiğince yansız ve ön yargılardan uzak bir şekilde var olan durum sunulmaya çalışılmıştır. Katılımcıların, kendilerinin teftiş edildiği ya da değerlendirilecekleri düşüncesiyle samimiyetten uzak davranmalarını önlemek, araştırmadan doğru veriler elde etmek, araştırmacı ve katılımcılar arasında bir güven bağının oluşmasını sağlamak için uygulama sınıflarına ve dersin öğretmenine uygulamalar öncesinde ziyaretler yapılmıştır. Ayrıca araştırmacının varlığının katılımcılar üzerinde etkisi olabileceği için araştırma kapsamında yapılan gözlemlerin sayısı artırılmıştır. Araştırmacı ve veri kaynakları arasında oluşan etkileşim geniş bir sürece yayılarak, araştırmacının gözlenen ortam ve katılımcılar üzerindeki başlangıç etkisinin azalması ve sürecin kendi doğal ortamına dönmesi amaçlanmıştır. Gözlemler boyunca araştırmacı öğretmene ve dersin işleyişine müdahalede bulunmamış, sınıfın doğal ortamını mümkün olduğunca korumaya çalışmıştır. Araştırmacı, kendi varsayımları ve ön yargılarını araştırma sürecinde elde edilen verilerden ayrı tutmaya çalışmıştır. Araştırmacının özneliği ve kendi görüşleri verilerin analizi sonrasında, yorumlama sürecinde devreye sokulmuştur.

3.3.6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Soru yolu ile veri toplama teknikleri arasında bulunan görüşme, araştırmacının cevap almak amacıyla soruları sözlü ve genellikle yüz yüze olarak görüşmeciye yönelttiği bir yöntemdir (Kaptan, 1993: 143). Görüşmelerde, bireyin zihnindeki bilgilere direkt olarak ulaşma imkânı elde edilebilmektedir (Çepni, 2007). Görüşmeler uygulama kurallarının katılığına göre yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşmede araştırmacı, görüşme sorularını önceden hazırlar ancak görüşmenin akışına bağlı olarak soruların ele alınma sırası, düzenlenmesi ve konunun detaylıca konuşulup tartışılması gibi noktalarda katılımcılara esneklik sağlar. Bu tür bir görüşmede, araştırılan kişilerin de araştırma üzerinde kontrolleri söz konusudur (Ekiz, 2003: 62). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sunduğu en önemli kolaylık, görüşmenin önceden hazırlanmış görüşme protokolüne bağlı olarak sürdürülmesi nedeniyle daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2004: 283). Bu çalışmada, çalışmayı yürüten öğretmenin ve deney grubu öğrencilerinin 4MAT

öğretim modeline, modelin uygulamadaki yansımalarına ve yaşadıkları sürece yönelik düşüncelerini ortaya çıkarma amacı ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır.

Görüşmeler, çalışmanın alt problemleri dikkate alınarak araştırma sonunda gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra 4MAT öğretim modelinin uygulanmasına yönelik öğretmen görüşlerini ortaya koymak için ara görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılacak öğrencilerin belirlenmesinde matematik öğretmeninin görüşü alınmış ve kendini iyi ifade edebilme yeteneğine sahip öğrencilerin isimleri not edilmiştir. Bu öğrenciler arasından çalışmaya gönüllü olan 5 kız 4 erkek toplam 9 öğrenci ile görüşmeler yürütülmüştür. Görüşmelerin zamanı matematik ders öğretmeniyle önceden konuşularak belirlenmiş ve okul ders saatleri içinde, kütüphanede gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sırasında katılımcıların kendi fikirlerini açıkça ifade etmesine yardımcı olmak ve başka bireylerin fikirlerinden etkilenmesini önlemek amacıyla görüşmelerin yapıldığı odada sadece araştırmacı ve katılımcı bulunmuştur. Yapılan görüşmelerde mümkün olduğunca katılımcılarla empati kurulup, görüşmelerin doğal şartlar altında yapılması sağlanmıştır. Katılımcıların rahat davranmayacakları ve araştırmacının istediği şekilde cevaplar verebilecekleri düşünüldüğü için çalışmanın amaçları, isimlerinin gizli tutulacağı açıkça belirtilmiş ve istemedikleri zaman çalışmadan ayrılacaklarının güvencesi verilmiştir. Görüşmeler katılımcıların izni dâhilinde, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

Öğretmenin 4MAT öğretim modeline yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak için hazırlanan görüşme soruları (Bkz. Ek 1) “Öğrenme-Öğretme Pratikleri, Uygulanabilirlik ve Yaşanılan Güçlükler” şeklinde üç tema altında; öğrencilerin uygulanan derslere yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak için hazırlanan görüşme soruları (Bkz. Ek 2) ise “Öğrenme Pratikleri ve Yaşanılan Güçlükler” şeklinde iki tema altında toplanmıştır. Görüşmelerde, soruların sunum sırasında esnek davranılmıştır. Görüşme sürecinde katılımcının verdiği cevaplar doğrultusunda araştırmacı, katılımcılara farklı sorular da yönelmiştir. Görüşmelerden elde edilen verilerin transkripti yapıldıktan sonra katılımcılara okutularak, eklemek veya düzeltmek istedikleri yerlerin olup olmadığı sorularak onayları alınmıştır. Katılımcıların ifadeleri üzerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiş ve görüşme esnasında kullandıkları kelimeler olduğu gibi, orijinal haliyle, okuyucuya sunulmaya çalışılmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın amacı doğrultusunda, 8. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerine etkisi ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Ayrıca modele göre tasarlanan öğrenme ortamlarına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemek ve

öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle uygulama yapılacak olan kurum (devlet okulu) tespit edilmiştir. Araştırma için İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvuru yapılmış ve uygulamanın yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır (Bkz. Ek 11.). Daha sonra bu ilkokulun okul yönetimi ve matematik ders öğretmeniyle görüşülmüş, onlara araştırmanın amacından bahsedilmiştir. Aynı öğretmenin matematik dersine girdiği 8. sınıf şubelerine ön test uygulandıktan sonra alınan ön test sonuçlarına göre belirlenen iki sınıftan biri deney diğeri kontrol grubuna rastgele atanmıştır. Bu kapsamda derslerin deney grubu olarak belirlenen 8-D şubesinde 4MAT öğretim modeline göre, kontrol grubu olarak belirlenen 8-A şubesinde ise mevcut öğretim yöntemlerine göre işlenilmesi planlanmıştır. Çalışma gruplarının belirlenmesinin ardından matematik ders öğretmeni ve deney grubu öğrencilerine 2 ders saati süreyle Cabri 3D yazılımı tanıtılmıştır. Asıl çalışma için gerekli hazırlıklar tamamlandıktan sonra pilot çalışma sürecine benzer olarak, eşzamanlı iki çalışma grubuna öncelikle ön test 1 ders saatinde uygulanmıştır. Ardından öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için ÖSE uygulanmıştır. Ön hazırlıkların bitirilmesinin ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerine, haftada 4 ders saati olmak üzere 8 hafta boyunca öğretim yapılmıştır. Uygulamalar boyunca deney grubu öğrencileri, sınıf düzeninde beraber oturduğu sıra arkadaşları ile ikili gruplar halinde çalışma yapraklarını cevaplamışlardır. Derslerde sırasıyla prizma, piramit, koni ve küre (özellikleri, yüzey alanı ve hacmi) konuları çalışılmıştır. Uygulamalar tamamlandıktan sonra 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, deney ve kontrol gruplarına son test uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından 4 hafta sonra ise son testle eşdeğer sorulardan oluşan kalıcılık testi uygulanmıştır.

Çalışmayı nitel verilerle desteklemek için uygulamaların sonunda çalışmayı yürüten öğretmenin 4MAT öğretim modeline, modelin uygulamadaki yansımalarına ve yaşadığı sürece yönelik düşüncelerini; matematik ders öğretmenin görüşüne göre belirlenen deney grubu öğrencilerinin uygulanan derslere yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin yapılacağı öğrencilere çalışmanın amacından bahsedilmiş ve öğrencilerin gönüllü olmaları esas alınmıştır. Her bir öğrenciye isimlerinin gizli tutulacağı, görüşmelerin ses kayıt cihazına kaydedileceğini belirtilmiştir. Görüşmeler okul ders saatleri içinde, okulun kütüphanesinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencinin kendi fikirlerini açıkça ifade etmesi ve diğer öğrencilerin fikirlerinden etkilenmesini önlemek amacıyla görüşmeler birebir olacak şekilde yürütülmüştür. Görüşmelerin bitimi ardından 4 hafta ara verilmiş, bu ara sonrası kalıcılık testi uygulanmıştır.

Çalışma sonunda toplanan nitel ve nicel veriler analiz edilmiş, raporlaştırma işlemine geçilmiştir. Uygulamada izlenen çalışma takvimi Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Asıl Uygulamada İzlenen Çalışma Takvimi

Çalışmanın Aşamaları	Süre
Ön testin uygulanması	1 ders saati
Yazılım tanıtım etkinlikleri (deney grubu için)	2 ders saati
4MAT öğretim modeli ve uygulama materyallerinin tanıtımı (öğretmen için)	3 ders saati
Uygulamaların yürütülmesi	32 ders saati
Son testin uygulanması	1 ders saati
Yarı yapılandırılmış görüşmelerin yürütülmesi	1hafta
Ara	4hafta
Kalıcılık testinin uygulanması	1 ders saati

Araştırmada seçilen yöntem ve veri toplama araçları, araştırılacak problemin doğasına uygun olarak seçilmiştir. Çalışmanın tutarlılığını arttırmak için araştırmanın takip ettiği süreç başından itibaren, detayları ile olduğu gibi aktarılmıştır. Araştırmanın çeşitli boyutları, araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip ve alanında uzman bir kişi tarafından incelenmiştir. Uzman, araştırma konusunun belirlenmesinden sonuçlarının raporlaştırılması sürecine kadar geri bildirim ve önerilerde bulunarak araştırmanın niteliğinin artmasına katkıda bulunmuştur. Araştırmadaki bulgular, farklı veri kaynakları (araştırmacının yaptığı sınıf içi gözlemler, yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrenme stili envanteri ve çeşitli sınav ölçekleri) kullanılarak elde edilmiştir. Veri kaynaklarının çeşitlendirilmesi ile elde edilen verilerin birbirini desteklemesi, ulaşılan sonuçların daha geçerli ve güvenilir olması sağlanmaya çalışılmıştır.

3.4.1. Derslerin Yürütülmesi

Araştırma, iki farklı 8. sınıf öğrencileriyle birlikte yürütülmüştür. Sınıflar rastgele yolla deney ve kontrol grupları olarak atanmıştır. Aşağıda deney ve kontrol gruplarında yapılan uygulamalara dair bilgiler verilmiştir.

3.4.1.1. Deney Grubunda Derslerin Yürütülmesi

Deney grubu öğrencilerinin 4MAT öğretim modeline göre yürütülecek derslerde yer yer Cabri 3D yazılımı ile öğrenim göreceği olması sebebiyle dersler öncesinde, yazılım öğrencilere tanıtılmıştır. Yazılımın tanıtımı sırasında öğrencilerin çalışma yapraklarında Cabri 3D'yi kullanmaları gerektirecek etkinlikler için yeterli becerileri kazanmaları amaçlanmıştır. Gösterip yaptırma yöntemi ile yazılımda; cisimleri açma, kenar uzunluğu, çevre, alan ve hacim hesabı, kesişim eğrisini bulma ve hesap makinesini kullanma gibi özellikler 2 ders saati süre ile öğrencilere tanıtılmıştır.

Deney grubu geometrik cisimler konusuna yönelik derslerini, 4MAT öğretim modeline göre hazırlanan çalışma yapraklarını takip ederek almıştır. Çalışma yaprakları grup çalışması tarzında olduğundan öğrenciler, sıra arkadaşları ile ikişer kişilik gruplar oluşturmuştur. Derslerin girişinde öğrencilerin önceki deneyimleri ile öğrenecekleri kavram arasında ilişki kurabilecekleri örnekler sunularak, bir yaşantı ortaya atılarak, var olan bilgi ve becerileri arasında ilişki kurmaları ve konuya odaklanmaları sağlanmıştır. Öğretmen, dersin girişinde sunulan yaşantıları analiz etmeleri için öğrencileri tartışmaya teşvik etmiştir. Öğrencilerin daha derin düşünmeleri, kavramların zihinlerinde şekillenmeleri için Cabri 3D ile hazırlanan şablonlar ve somut materyaller kullanılmıştır. Ardından öğretmen konuyu öğrencilere sunmuştur. Öğretmen rehberliğinde, öğrencilerin öğrendiklerini test edebilecekleri ve nasıl çalıştığını deneyebilecekleri önce alıştırmaya türünden daha sonra öğrencilerin kendilerinden bir şeyler eklemelerini gerektirecek uygulamalar yapılmıştır. Öğrencilerin yaptıkları öğretmen tarafından kontrol edilip, anında gerekli dönütler verilmiştir. Son olarak, öğrencilerin öğrendiklerini kendi sözcükleriyle ifade etmeleri ve hazırladıklarını sınıfa paylaşmaları ile ders bitirilmiştir.

3.4.1.2. Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülmesi

Kontrol grubu öğrencileri dersleri, kendi sınıflarında öğretmenin kullandığı mevcut öğretim yöntemlerine göre almışlardır. Derslerin yürütülmesinde öğretmen; konuyu anlatan, açıklayan, örneklendiren ve konu ile ilgili çok sayıda problem çözen bir rolü yerine getirmiştir. Öğrenciler ise öğretmenin anlattıklarını dinleyen, anlamadığı noktaları soran ve problem çözen bir rol üstlenmişlerdir. Öğretmen derslerin girişinde cisimleri tanıtırken ve cisimlerle ilgili temel bilgileri verirken, okuldaki geometrik cisimleri kullanmıştır. Cisimleri tahtaya çizmiş, temel elemanlarını, alan ve hacimleri ile formülleri tahtaya yazmıştır. Konuyu öğrenciler için anlaşılır kılmak için ders kitabının ilgili bölümündeki alıştırmaları çözmüştür. Bu sırada öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri durumlar için uygun örnekler sunmuştur. Örneğin; koninin yanal yüzeyinin hangi geometrik şekil olduğunu

açıklarken, bir kağıdı keserek koni yapmış ve açılımını öğrencilere göstermiştir. Kontrol grubunda, deney grubunda yürütülen derslerden daha fazla problem çözülmüş ve derslerin büyük bir bölümü problem çözme yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Öğretmen, ders kitabındaki tüm soruları öğrenciler ile birlikte çözdükten sonra kendisinin hazırladığı soruları çözmüştür. Ders bitiminde, çalışma kitabındaki soruları ve kendisinin hazırladığı testleri öğrencilere ödev vermiş, bir sonraki ders öğrencilerin çözemedikleri soruları sınıfta tartışmıştır. Soruların çözümü sırasında öğrencilerin fikirlerini almıştır. Bazı derslerde ise öğrencilere, mevcut bilgilerini yeni durumlara uygulamalarını gerektirecek ödüllü sorular yönelmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölüm, toplanan nicel ve nitel verilerin nasıl analiz edildiğine dair bilgileri içermektedir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında kullanılan ön test, son test, kalıcılık testi ve ÖSE nicel veri kaynaklarıdır. Öncelikle bu sınavların nasıl değerlendirildiği hakkında bilgi verilecektir.

Araştırmada geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin etkililiğini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testi kullanılmıştır. Test, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamalara başlanmadan önce ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin, geometrik cisimler konusundaki başarıları üzerine hangi öğrenme ortamının daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi geliştirilmiştir. Test deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamaların bitiminde, son test olarak uygulanmıştır. 4MAT öğretim modelinin, geometrik cisimler konusunun öğretiminde kalıcı öğrenmeler oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla araştırma sonunda uygulanan son testi takip eden 4. haftada son testle paralel nitelikte olan kalıcılık testi uygulanmıştır. Geliştirilen tüm testlerin ilk 3 sorusuna öğrencilerin verdikleri her bir doğru cevap 1 puan, çoktan seçmeli sorulara verdikleri doğru cevaplar ise 5 puan olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin yanlış cevapladıkları ya da boş bıraktıkları sorulara sıfır puan verilerek her bir öğrenciye 100 puan üzerinden bir sınav notu verilmiştir.

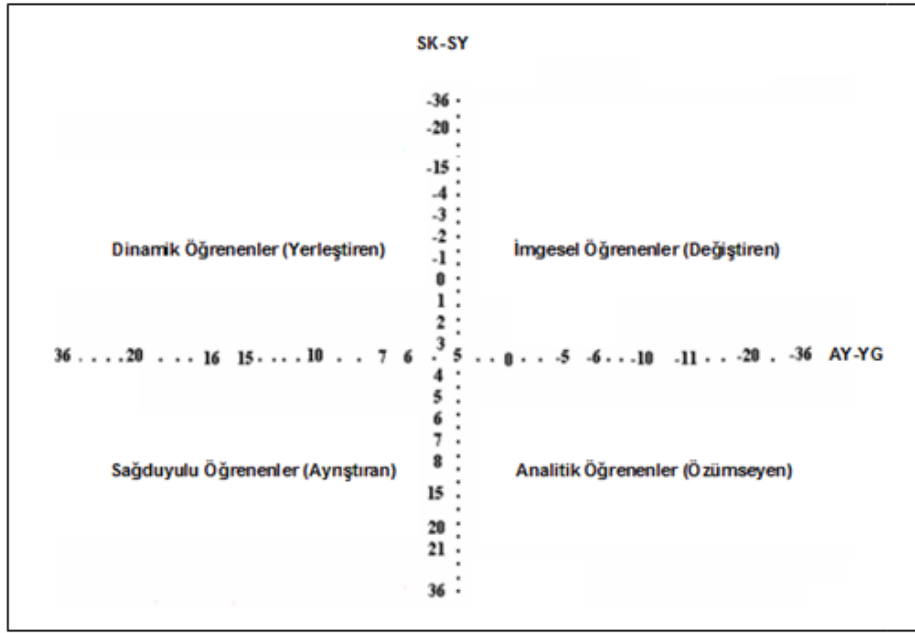
Öğrencilerin sınavlarının okunmasının ardından, deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır. Dağılımın normal olduğu sonucuna vardıldıktan sonra uygulama öncesinde grupların birbirlerine denk

olup olmadıklarını sorgulamak adına araştırma başında deney ve kontrol grubundan elde edilen ön test verilerine bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bağımsız t-testinde anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

Araştırma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için deney ve kontrol gruplarından elde edilen ön test puanları ortak değişken alınarak son test verileri için kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçların anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

4MAT öğretim modelinin, geometrik cisimler konusunda kalıcı öğrenmeler oluşturup oluşturmadığını belirlemek için kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretimin öğrenciler üzerindeki kalıcılık etkisi, öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanlarına karışık ölçümler için ön test puanları kontrol altına alınarak iki faktörlü varyans analizi testi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için kullanılan ÖSE ölçeğinde 12 madde bulunmaktadır ve her madde dört seçeneğe oluşmaktadır. Bireyler her bir maddedeki dört ifadeden kendilerine en uygun olanına 4, sonraki üç ifadeden en uygun olanına 3, sonrakine 2 ve en az uygun olanına 1 puan vererek envanteri cevaplamaktadırlar. Her madde dört öğrenme şeklini gösteren 4 cümle içermektedir. Her maddedeki ilk seçenek "Somut Yaşantı", ikinci seçenek "Yansıtıcı Gözlem", üçüncü seçenek "Soyut Kavramsallaştırma" ve dördüncü seçenek "Aktif Yaşantı" öğrenme yollarına uygundur. Maddedeki her bir öğrenme şeklini gösteren cümlelere verilen değerlerin toplamı 12 ile 48 arasında bir puanda değişmektedir. 12 maddenin toplam SY puanı, YG puanı, SK puanı ve AY puanı belirlendikten sonra birleştirilmiş puanlar SK-SY ve AY-YG şeklinde elde edilir. Bu işlem sonucunda çıkacak olan değer puanları ise -36 ile +36 arasında değişecektir. SK-SY de elde edilen pozitif puan öğrenmenin soyut, negatif puan öğrenmenin somut olduğunu göstermektedir. AY-YG üzerinde elde edilen pozitif puan öğrenmenin aktif, negatif puan ise öğrenmenin yansıtıcı olduğunu göstermektedir (Kolb, 1985; Aşkar ve Akkoyunlu, 1993). Birleştirilmiş puanların elde edilmesiyle oluşan Şekil 6'da gösterilen diyagramda, iki puanın kesiştiği nokta bireye en uygun olan öğrenme stilini vermektedir. Şekildeki yatay eksenindeki puanlar (AY-YG), dikey eksenindeki puanlar (SK-SY) puanlarıdır.



Şekil 6. Kolb Öğrenme Stili Envanteri diyagramı

Son olarak, deney ve kontrol gruplarında farklı öğretim yöntemlerine tabi tutulan öğrencilerin öğrenme stillerine göre son test başarıları arasında nasıl bir ilişki olduğunu belirlemek için son test puanlarına ilişkisiz örneklem için iki faktörlü varyans analizi testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Yapılan çalışmada, uygulama öğretmeni ve deney grubu öğrencileri ile yapılan ses kayıtlarının analizinde, betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Betimsel analiz yaklaşımında elde edilen veriler önceden belirlenen temalara göre sunulmakta, görüşülen kişilerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde sunmak amacıyla orijinal alıntılara sıklıkla yer verilmekte ve bunlara dayalı yorumlamalar yapılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Mülakat verileri elektronik olarak kaydedilmiş ve sonrasında araştırmacı tarafından transkript edilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen ham veriler tekrar tekrar okunarak, araştırma kapsamı dışında kalan veriler çıkartılmış ve veriler indirgenmiştir. Her bir katılımcının sorulara verdikleri yanıtların bir kısmı, diyaloglar halinde sergilenmiştir. Sergilenen verilerden anlamlı sonuçlar çıkarılmaya çalışılarak, araştırma sonlandırılmıştır.

Çalışmada, gözlemlerden elde edilen verilerin teferruatlı bir analizi yapılmayıp, uygulama öğretmenin 4MAT öğretim modeline uygun öğretim yapıp yapmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen veriler; öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki başarıları ile ilgili bulgular, öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri ile ilgili bulgular, öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular ve 4MAT öğretim modeline yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri ile ilgili bulgular başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Öğrencilerin Geometrik Cisimler Konusundaki Başarılarına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için yapılan Kolmogorov-Smirnov testinde, her iki grubun verileri üzerinde yapılan testin anlamlılık düzeyleri .05'den büyük olduğundan ($Z=.63$, $p>.05$) dağılımın normal olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını anlamak için bağımsız t-testi kullanılmıştır. Grupların ön test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	n	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Deney	41	55.22	12.56	84	1.09	.28*
Kontrol	45	52.27	12.45			

* $p>.05$

Deney grubundaki öğrencilerin ön teste yönelik puan ortalaması $\bar{x}=55.22$ ve kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalaması $\bar{x}=52.27$ çıkmıştır. Tablo 6'dan da görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($t=1.09$, $p>.05$). Bu durum, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamalar öncesinde ön teste yönelik puanlarının birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Başlangıçta, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki ön bilgilerinin birbirine denk olduğunu, ön test verileri için yapılan bağımsız t-testi sonuçları ortaya koymuştur. Bununla birlikte her iki grupta işlenen dersler (deney grubunda derslerin 4MAT öğretim modeline göre yürütülmesi, kontrol grubunda derslerin

mevcut öğretim yöntemlerine göre yürütülmesi), öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik başarılarında bir artış oluşturmuştur. Bu durum, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarına yönelik betimsel istatistik sonuçlarının sunulduğu Tablo 7'den açıkça görülmektedir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Ön Test			Son Test		
	n	\bar{x}	SS	n	\bar{x}	SS
Deney Grubu	41	55.22	12.56	41	77.73	14.02
Kontrol Grubu	45	52.27	12.45	45	58.60	16.38

Deney grubundaki 41 öğrencinin ön test puan ortalaması Tablo 7'den de görüldüğü gibi $\bar{x}=55.22$ dir. Deney grubu için tasarlanan 4MAT öğretim modelinin kullanıldığı geometrik cisimler derslerinin sonrasında ise öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=77.73$ 'e yükselmiştir. Kontrol grubundaki 45 öğrencinin ön test puan ortalaması $\bar{x}=52.27$, son test puan ortalaması $\bar{x}=58.60$ dir. Bu durum iki farklı öğrenme ortamında yürütülen derslerin, öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik başarıları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu şeklinde ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle yürütülen dersler, öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik başarılarında bir gelişme sağlamıştır.

Grupların son testleri arasında bir fark olup olmadığını, varsa bu farkın deneysel etkilerden mi kaynaklandığını belirleyebilmek için öğrencilerin son test puanlarına ön test puanları ortak değişken alınarak ANCOVA analizi yapılmıştır. Son test ve düzeltilmiş son test puan ortalamalarını gösteren betimsel istatistikler Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Yönelik Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	n	Son Test Puanı			Düzeltilmiş Son Test Puanı	
		\bar{x}	SS		X_d	SH
Deney Grubu	41	77.73	14.02		76.84	1.96
Kontrol Grubu	45	58.60	16.38		56.77	1.87
Toplam	86					

X_d : Düzeltilmiş Son Test Puanı Ortalaması

Geometrik cisimler konusuna yönelik grupların son test puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA analizi sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

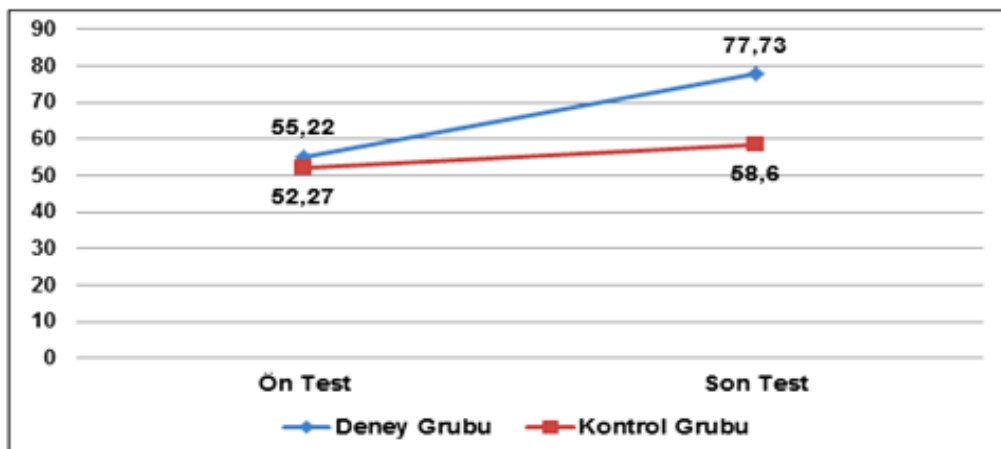
Tablo 9. Geometrik Cisimlere Yönelik Başarı Testi Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Test	6525.75	1	6525.75	41.70	.00	.33
Grup	1028.04	1	1028.04	6.57	.01*	.07
Hata	12832.07	82	156.48			
Toplam	421940.00	86				

*p<.05

ANCOVA sonuçlarına göre; 4MAT öğretim modeline göre derslerin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [$F_{(1,82)}=6.57$, $p<.05$]. Başka bir anlatımla, öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki başarılarındaki gelişim, dersleri işledikleri öğrenme ortamıyla ilişkilidir.

Çalışmanın bulguları, deney grubu için tasarlanan öğrenme ortamında yürütülen derslerin, öğrencilerin başarılarının gelişiminde daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu farklılık Şekil 7’de yer alan deney ve kontrol gruplarının ön test, son test başarı puanlarını gösteren diyagramda açıkça görülmektedir.



Şekil 7. Deney ve kontrol gruplarının geometrik cisimler konusu ön test ve son test başarı puan ortalamaları değişimini gösteren diyagram

Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi başarı puanları $\bar{x}=55.22$ iken, 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan ortamlarda yürütülen derslerin sonrasında başarı puanları $\bar{x}=77.73$ 'e yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde başarı puanı ortalamaları ise $\bar{x}=52.27$ iken, uygulama sonrasındaki başarı puanları $\bar{x}=58.60$ bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki başarı puan ortalamaları, uygulama öncesi başarı puan ortalamalarından yüksek çıkmıştır.

4.2. 4MAT Öğretim Modelinin Kalıcı Öğrenmeler Oluşturmasına Yönelik Bulgular

4MAT öğretim modelinin, geometrik cisimler konusunun öğretiminde kalıcı öğrenmeler oluşturup oluşturmadığını belirlemek için araştırma sonunda uygulanan son testi takip eden 4. haftada son testte yer alan sorulara benzer sorulardan oluşan kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretimin öğrenciler üzerindeki kalıcılık etkisi, öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanlarına karışık ölçümler için ön test puanları kontrol altına alınarak iki faktörlü varyans analizi testi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanların tanımlayıcı analizi Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Tanımlayıcı İstatistikleri

Grup	Son Test			Kalıcılık Testi		
	n	\bar{x}	SS	n	\bar{x}	SS
Deney Grubu	41	77.73	14.02	41	80.10	11.34
Kontrol Grubu	45	58.60	16.38	45	57.13	12.65

Tablo 10'dan da görüldüğü üzere, 4MAT öğretim modeline göre dersleri alan deney grubu öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=77.73$ iken bu değer kalıcılık testi sonrasında $\bar{x}=80.10$ olmuştur. Bununla birlikte kontrol grubunda yürütülen derslerdeki öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=58.60$ iken bu değer kalıcılık testi sonrasında $\bar{x}=57.13$ çıkmıştır. Bu verilere göre deney grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki son test puanlarına göre kalıcılık testi puanlarında bir artış görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki son test puanlarına göre kalıcılık testi puanlarında küçük bir düşüş görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik aldıkları farklı öğretim yöntemlerinin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir

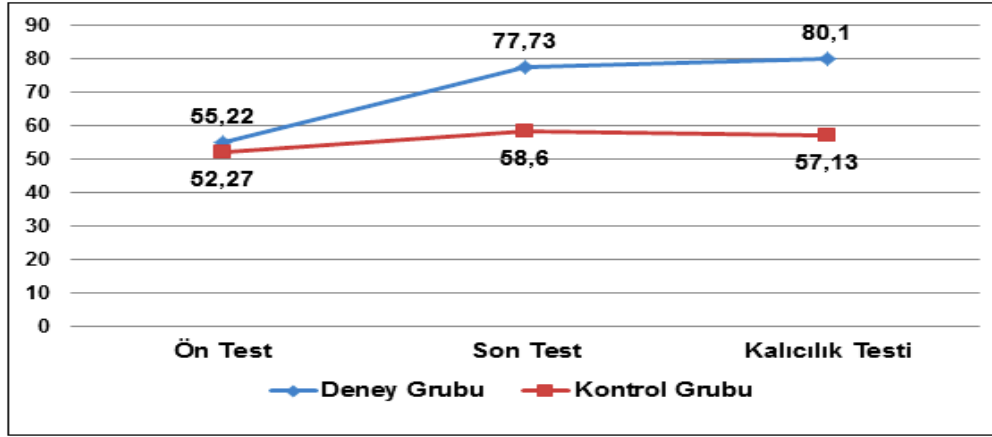
farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için grupların ön test puanları kontrol altına alınarak öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanlarına iki faktörlü varyans analizi testi uygulanmıştır. İki faktörlü ANOVA testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Deneklerarası	33555.21	84			
Grup(Deney-Kontrol)	15604.95	1	15604.95	72.15	.00
Hata	17950.26	83	216.26		
Denekleriçi	3908.65	85			
Ölçüm(ST-KT)	206.67	1	206.67	4.89	.03
Grup*Ölçüm	199.71	1	199.71	4.73	.03
Hata	3502.27	83	42.19		
Toplam	37463.86	169			

ST: Son Test KT: Kalıcılık Testi

Tablo 11’den deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik öğrenmelerinin son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, yani farklı gruplarda olmakla tekrarlı ölçümler faktörlerinin geometrik cisimler konusundaki öğrenmeler üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(1-83)}=4.73$, $p<.05$]. Bu bulgu, deney grubunda kullanılan 4MAT öğretim modeline ve kontrol grubunda kullanılan mevcut öğretim yöntemine göre geometrik cisimler konusunun işlenmesinin, öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin mevcut kullanılan yöntemine göre öğrencilerde kalıcı öğrenmeler oluşturmada daha etkili olduğu söylenebilir. Şekil 8’de 4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerine göre derslerin yürütüldüğü kontrol grubunun ön test, son test ve kalıcılık testi başarı puanlarının değişimi verilmiştir.



Şekil 8. Deney ve kontrol gruplarının geometrik cisimler konusu ön test, son test ve kalıcılık testi başarı puan ortalamaları değişimini gösteren diyagram

Şekil 8'den de görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi başarı puanları $\bar{x}=55.22$ iken, 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan ortamlarda yürütülen derslerin sonrasında başarı puanları $\bar{x}=77.73$ 'e ve uygulamaların bitiminden 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testinde $\bar{x}=80.10$ 'a yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde başarı puanı ortalamaları ise $\bar{x}=52.27$ iken, uygulama sonrasındaki başarı puanları $\bar{x}=58.60$ ve kalıcılık testi başarı puanları $\bar{x}=57.13$ bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri son test ile paralel nitelikteki kalıcılık testinde daha başarılı bir sonuç elde etmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin başarılarında ise küçük bir düşüş görülmektedir.

4.3. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ile Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubundaki öğrenciler ile müdahale yapılmayan kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri, ÖSE'ye göre belirlenmiştir. Öğrencilerin son test puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Öğretim Yöntemi ve Öğrenme Stiline Göre Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	Deney			Kontrol			Toplam		
	n	\bar{x}	SS	n	\bar{x}	SS	n	\bar{x}	SS
İmgesel	8	70.25	12.31	10	53.30	10.39	18	60.83	13.95
Analitik	14	74.64	15.84	14	65.75	15.82	28	64.04	18.65
Sağduyulu	13	85.00	12.28	12	53.43	15.14	25	75.76	16.93
Dinamik	6	79.17	9.51	9	63.00	21.38	15	69.47	18.99
Toplam	41	77.73	14.02	45	58.60	16.38	86	67.72	17.99

Tablo 12'den de görüldüğü üzere deney grubundaki 41 öğrenciden 8'i imgesel, 14'ü analitik, 13'ü sağduyulu ve 6'sı dinamik öğrenme stiline sahiptir. Farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin puan ortalamaları incelendiğinde, en yüksek ortalamanın sağduyulu öğrenme stiline sahip olan öğrenciler olduğu dikkat çekmektedir. Sağduyulu öğrenenleri sırasıyla dinamik, analitik ve imgesel öğrenme stillerine sahip öğrenciler takip etmektedir.

Öğrenme stillerine göre öğrenci sayılarının kontrol grubundaki dağılımı; 10 imgesel, 14 analitik, 12 sağduyulu ve 9 dinamik öğrenme stili şeklindedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımındaki puan ortalamaları incelendiğinde sıralama deney grubundakinden farklı olarak analitik, dinamik, sağduyulu ve imgesel öğrenenler şeklindedir. Sağduyulu ve imgesel öğrenme stiline sahip öğrencilerin puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu dikkat çekmektedir.

Deney ve kontrol gruplarında farklı öğretim yöntemlerine tabi tutulan öğrencilerin öğrenme stillerine göre son test başarıları arasında nasıl bir ilişki olduğunu belirlemek için son test puanlarına ilişkisiz örneklem için iki faktörlü varyans analizi testi uygulanmıştır. Öğrencilerin son test puanlarının kullanılan yöntem (deney ve kontrol gruplarında) ve öğrenme stillerine bağlı olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Öğretim Yöntemi ve Öğrenme Stiline göre Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Yöntem	6718.22	1	6718.22	30.90	.00
Öğrenme Stili	2622.88	3	874.29	4.02	.01
Yöntem*Öğrenme Stili	82.05	3	27.35	.12	.94
Hata	16957.32	78	217.40		
Toplam	421940.00	86			

Tablo 13'ten görüldüğü üzere, deney ve kontrol gruplarında uygulanan işleniş yöntemlerine göre öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır [$F_{(1-78)}=30.90$, $p<.05$]. Ayrıca farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin son test puanları arasında da anlamlı bir fark bulunmaktadır [$F_{(3-78)}=4.02$, $p<.05$]. Bu farkın hangi öğrenme stiline sahip öğrenciler lehinde olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testi sonuçları, imgesel ve sağduyulu öğrenenler arasında sağduyulu öğrenenler lehinde, sağduyulu ve analitik öğrenenler arasında yine sağduyulu öğrenenler lehinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı öğretim yöntemlerinin ve

öğrenme stillerinin, öğrencilerin son test puanları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur [$F_{(3-78)}=.12, p>.05$]. Başka bir ifadeyle, hem derslerin yürütüldüğü yöntemin hem de öğrencilerin öğrenme stillerinin son test başarı puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı değildir.

4.4. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Bu bölümde derslerinde 4MAT öğretim modelini kullanan öğretmenle, yürüttüğü dersler hakkında yapılan mülakatlardan elde edilen veriler sunulmuştur. Uygulama öğretmenin 4MAT öğretim modeli hakkındaki görüşleri; öğrenme-öğretme pratikleri, modelin uygulanabilirliği ve modelin uygulanması sürecinde yaşanan güçlükler temalarında toplanmıştır.

Uygulama öğretmeniyle deney grubunda yürütülen 8 haftalık uygulamaların tamamı gözlemlenmiş olup, gözlemler neticesinde öğretmenin dersleri 4MAT öğretim modeline uygun yürüttüğü belirlenmiştir. Dersin girişinde öğrencilerin daha önce bildiği ve anlayabilecekleri durumlar oluşturmuş, onlara konuya yabancı olmadıklarını hissettirmiştir. Öğrencilere konuyu niçin öğrenmeleri gerektiğini açıklamıştır. Öğrencilerin fikirlerini sunmaları için onları tartışmaya teşvik etmiştir. Öğrencilere aktiviteler vermiş, dersin başında sunulan yaşantının detaylarına inmelerine yardımcı olmuştur. Ardından konuyu öğrencilere sunmuştur. Öğrencilere grup arkadaşları ile birlikte öğrendiklerini uygulayabilecekleri, kendilerinden bir şeyler katabilecekleri etkinlikler vermiştir. Daha sonra grupların cevapları üzerine tartışılmış, öğrencilere fikirlerini paylaşmalarına fırsat vermiştir. Dersin bitiminde öğrencilere, öğrendikleri bilgiler ile yapabilecekleri etkinlikler verilmiştir. Bu süreç içerisinde uygulama öğretmenin, öğrencilerin dikkatini derse çekmede, onları tartışma ve yeni bir şeyler üretmeye teşvik etmede sıkıntı yaşadığı ve bazı durumlarda etkinlik sürelerini daha kısa tutmak zorunda kaldığı gözlemlenmiştir.

4.4.1. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenme-Öğretme Pratiklerine Yönelik Görüşleri

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta, öğretmenin 4MAT öğretim modelini derslerinde kullanmasının derslerin yürütülmesinde kullandığı yöntem ve teknikleri nasıl değiştirdiği, modelin dersler sırasında kullandığı araç gereçlerin seçimine etki edip etmediği, hangi çeyreğin uygulanmasının kolay ya da zor olduğu, öğrencilerinin öğrenmelerini, matematik dersine karşı ilgi, katılım ve tutumlarını nasıl etkilediği şeklinde modelin, öğrenme-öğretme pratikleri üzerinde oluşturduğu değişiklikler üzerine düşünceleri alınmıştır.

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta, daha önce geometrik cisimlerin öğretimine yönelik dersleri nasıl işlediği sorusuna öğretmenin verdiği cevap aşağıdaki gibidir:

“Dersleri, okulda olan geometrik cisimleri kullanarak anlatıyordum. Öğrencilere cisimleri gösterip tanıtıyor, ardından temel özelliklerini anlatıyordum. Bazen videolarla konuyu görselleştirdiğimde oluyordu... Tahtaya yaptığım çizimler genelde düzgün olmuyordu ve bu da şekillerin anlaşılmasını zorlaştırıyordu... Öğrencilere ilişkileri keşfettirmek için bir etkinlik yapmıyordum. Gerekli formülleri verip ardından soru çözümüne geçiyordum. Ders kitabındaki ve öğrenci çalışma kitabındaki soruların yanı sıra kendi hazırladığım soruları çözüyordum. Bazen de öğrencilere derste çözmek üzere ya da ödev olarak test dağıtıyordum.”

Bu tema çerçevesinde öğretmenle yapılan görüşmelerden, geometrik cisimler ünitesini daha önceleri ağırlıklı olarak geleneksel yöntemlerle işlediği anlaşılmaktadır. Geometrik cisim modellerini okuldaki örnekleriyle öğrencilere tanıttığı ve özelliklerini öğrencilerine keşfettirmeye yönelik etkinlikler yapmadığı, ağırlıklı olarak düz anlatım ve problem çözme yöntemlerini kullanmayı tercih ettiği öğretmenin bildirdiği görüşlerden ortaya çıkmaktadır. Ayrıca geometrik cisimlerin iki boyutlu veya açık görünümünü kendisinin oluşturduğunu ifade eden uygulama öğretmeni, bazen tahtadaki çizimlerin orantısız oluşunun öğrencilerin konuya yönelik kavrayışlarını zayıflattığını ifade etmiştir.

Yukarıdaki görüşlere göre derslerinde ağırlıklı olarak geleneksel yöntemleri kullandığını belirten öğretmenin, 4MAT öğretim modeline göre işlediği dersler ile daha önceki dersleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar sorgulanmıştır. Bu bağlamda uygulama öğretmeni daha önce geometrik cisimlere yönelik işlediği derslerle 4MAT öğretim modeline göre işlediği dersler arasında ne gibi farklılıklar olduğu sorusu yöneltmiştir. Uygulama öğretmenin bu soruya verdiği cevap aşağıdaki gibidir:

“... Derslerimde klasik yöntemlere ağırlık veriyorum. Öğrencilere konu ile ilgili gerekli açıklamaları yapıp gerekli formülleri de verdikten sonra soru çözümüne geçiyorum. Derslerimde grup çalışması etkinliklerinden ziyade bireysel etkinliklere yer veriyorum. Ayrıca her bir ders için materyal ya da bilgisayar etkinlikleri hazırlama gibi bir ön hazırlık yapmıyorum. Ama 4MAT öğretim modelinde çok sayıda materyal kullanıyoruz. Öğrencileri konuya ısındırmak için konuyu günlük yaşamla ilişkilendiriyoruz. Öğrencilerin kafalarındaki “Bu konu ne işimize yarayacak?” sorusuna cevap verebiliyoruz. Öğrencilerin düşüncelerini birbirleriyle tartışmaları, kendilerinin ilişkileri keşfetmeleri için gerekli ortamı sağlıyoruz ve tartışmaları organize ediyoruz. “

Öğretmen ile yapılan görüşmelerden, 4MAT öğretim modeline göre işlediği derslerin önceki derslerinden; öğretmen-öğrenci rolleri, kullanılan araç-gereç, yöntem ve teknikler bakımından farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenin cevabından 4MAT öğretim modelinin her bir öğrenci için uygun öğrenme ortamı oluşturarak öğrencilerin dikkatini derse çekecek çeşitli etkinliklere yer verdiği, konuyu öğrencilerin yaşantılarıyla ilişkilendirdiği, öğrencilere öğrendiklerini uygulamaları, fikirlerini paylaşmaları ve kendilerinden bir şeyler üretmeleri için uygun öğrenme ortamları sağladığı anlaşılmaktadır. Öğretmen önceki derslerin ise sınıfların kalabalık olması ve öğrencilerin sınava hazırlanmaları nedeni ile konu anlatımı ve soru çözümü şeklinde olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca konuyu öğrencilerin yaşantılarıyla ilişkilendirme, konu ile ilgili öğrencilerin uygulama yapacakları etkinlikler hazırlama gibi bir hazırlık yapmadığını belirtmiştir.

Uygulama öğretmeni 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin birçok noktada daha önceki derslerden farklılaştığını belirtmiştir. Bu farklılıklar sorulduğunda, uygulama öğretmenin cevabı aşağıdaki gibi olmuştur:

“Modelin her bir çeyreğinde öğrencilerin dikkatini çekmek için çalışma yaprakları, bilgisayar etkinlikleri, somut materyaller gibi çeşitli araç gereçler kullandım. Önceki derslerimde konu gerektiriyorsa okuldaki materyallerden ya da bilgisayarda video gösteriminden faydalanıyordum. Ayrıca bir hazırlık yapmıyordum.”

Yukarıda uygulama öğretmenin yaptığı açıklamalardan derslerin işleminde kullandığı araç gereçlerde belirgin bir farklılaşma olduğu, daha önceki derslerin genelinde konu ile ilgili materyal hazırlamadığı ancak bazı konuların öğretiminde okuldaki somut materyallerden ve eğitim sitelerindeki video gösterimlerinden yararlandığı anlaşılmaktadır. 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslerin ise sınıftaki her öğrencinin dikkatini çekebilecek şekilde çalışma yaprakları, somut materyaller ve bilgisayar etkinlikleri gibi çeşitli araç gereçleri kullanmasını gerektirdiğini ifade etmiştir.

Bu çalışma öncesinde 4MAT öğretim modeline yönelik bir bilgisi olmayan uygulama öğretmeni, daha önceleri dersleri farklı yöntemle işlediğini belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmen için yeni ve farklı bir deneyim olan 4MAT öğretim modelin uygulanması sürecinde hangi aşamanın kendisine daha kolay geldiği sorusuna yönelik cevabı aşağıdaki gibidir:

“Modelin 2. çeyreğinin uygulanması benim için daha kolaydı. Geleneksel yöntemle benzerliğinden dolayı uygulamada yabancı olmadığım bir adımdı. Bu çeyrekte ben daha aktif olduğum ve konuyla ilgili bilgileri verdiğim için sınıf üzerinde hâkimiyet kurmak daha kolay oldu.”

Her ne kadar öğretmenin deney grubunda yürüteceği dersler için hazırlanan çalışma yapraklarındaki etkinlikler ders öncesinde öğretmen ile birlikte yapılırsa da bunların sınıf içerisinde etkili bir şekilde kullanımı öğretmene bağlıdır. Bu süreçte uygulama öğretmeni, 4MAT öğretim modeline yönelik derslerin 2. çeyreğindeki etkinlikleri diğer çeyreklere nazaran daha kolay yaptığını dile getirmiştir. Bu durumu 2. çeyreğin geleneksel yöntemle benzerlik göstermesine bağlamıştır. Ayrıca konu ile ilgili gerekli bilgileri verirken sınıf yönetiminin daha kolay olduğunu belirtmiştir.

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta 4MAT öğretim modeline göre işlediği derslerin hangi çeyreğinin uygulanmasının kendisi için daha zor olduğu sorusuna verdiği cevap aşağıdaki şekildedir:

“Derse girişte öğrencilerin dikkatinin çekilmesi ve konuya odaklanmalarının sağlanması, konuyla ilgili tartışmaların düzenlenmesi ve bu ortamların yönetilmesi gibi adımları içeren 1. çeyreğin uygulanması daha zordu. Aslında konu ile ilgili oluşturulan yaşantılara öğrencilerin yabancı olamaması onların dikkatini konuya vermelerini kolaylaştırabiliyordu. Ancak öğrencilerin konuyla ilgili bilgileri dershanede görmüş olmaları, bazılarının bu adımlarda sıkılmalarına neden olabiliyordu. Bir an önce konuyla ilgili soru çözümüne geçmek istiyorlardı.

...

Öğrencilerin birçoğu, öğretilen kavramları yaşantılarıyla ilişkilendirerek yeni bir şeyler üretmelerini istediğimiz son çeyrekte sıkıntı çekiyorlardı. Yeni bir şeyler üretmek, öğrendiklerini kendi sözcükleriyle ifade etmek ve yaptıklarını sınıfa sunmak onlar için zor oluyordu. Sınıfın bir kısmı etkinliklere katılmak istemiyordu. Öğrencilerde bu isteği oluşturmak, onların sınıfın önüne çıkıp bir şeyler sunmalarını organize etmek ve arkadaşlarının onları dinlemesini sağlamak kalabalık sınıflarda sorun oluşturuyordu.”

Yukarıda yer alan uygulama öğretmeniyle yapılan mülakat kesitinden de görüldüğü gibi 4MAT öğretim modelinin ilk çeyreğinde öğretmen, öğrencilerin ilgisini etkinliklere çekme sürecinde sıkıntı yaşadığını belirtmiştir. Öğrencilerin bir kısmının konuları daha önce dershanede görmelerinin etkinliklerden sıkılmalarına ve bir an önce soru çözümüne geçmek istemelerine neden olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen, uygulamaların son çeyreğinde öğrencilerin konu ile yaşantılarını ilişkilendirebilecek bir şeyler üretmede ya da öğrendiklerini sınıfa sunmakta sıkıntı yaşadıklarını söylemiştir. Buna ek olarak, sınıfların kalabalık olmasının öğrencilerin sunumlarını sınıfın dinlemesine engel olduğuna dikkat çekmiştir.

Yapılan mülakatta 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslere öğrencilerin katılımının nasıl olduğuna yönelik uygulama öğretmeninin verdiği cevap aşağıdaki gibidir:

“Model her bir öğrenciye hitap ettiği, bireysel farklılıkları dikkate aldığı için öğrencilerin derse olan ilgisi arttı. Konuya öğrencilerin yaşantılarından örnekler verilerek giriş yapılması öğrencilerin konu hakkında ön bilgi edinmelerini, konuya yabancı olmadıklarının farkına varmalarını ve daha çok odaklanmalarını sağlıyor. Öğrencilere söz hakkı verilerek kendi fikirlerini sunma imkânının tanınması, özelliklerin ve formüllerin nereden geldiğini kendilerinin fark etmeleri konuya olan ilgilerini arttırıyor. Şaşırdıkları bile oluyor... Somut materyallerin ve bilgisayar etkinliklerinin kullanılması ise dersi öğrenciler için daha zevkli hale getiriyor.

....

Öğrencilerin SBS ye hazırlanmaları ve daha önce dersanelerde bu konuları görmüş olmaları, konu üzerinde tartışma isteklerini azaltabiliyor. Bazı öğrenciler hemen soru çözümüne geçmek istiyorlar.”

Yukarıdaki mülakat kesitinden de görüldüğü üzere uygulama öğretmeninin 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin derse katılım ve ilgilerinde oluşturduğu değişime yönelik görüşleri olumlu yöndedir. Uygulama öğretmeni, yapılan etkinliklerin her bir öğrenci için uygun öğrenme ortamları oluşturduğunu, dersleri daha zevkli bir hale getirdiğini ve özelliklerin, formüllerin nereden geldiğini görmelerinin öğrencilerin genelinde derse karşı ilgi ve katılımlarını arttırdığını belirtmiştir. Bununla birlikte, 4MAT öğretim modeli ile daha önceleri derse katılmayan öğrencilerin bile derse karşı ilgi ve katılımlarının artmasına rağmen sınıftaki bazı öğrencilerin etkinliklere katılımının düşük olduğunu söylemiştir. Bu durumu, öğrencilerin SBS'ye hazırlanmalarından dolayı derslerde soru çözümüne ağırlık verilmesini istemelerine ve konuları daha önce görmelerinin etkinliklere katılma isteklerini azaltmasına bağlamıştır.

Öğrencilerin derse yönelik tutumları, dersteki başarılarını etkileyen faktörlerden birisidir. Birçok öğrenci ise matematik dersine yönelik olumsuz tutum sergilemektedirler. Öğrencilerin geliştirdikleri bu tutumları 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin nasıl etkilediğine ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu inanç geliştirmelerinde modelin etkili olup olmadığına yönelik soruya uygulama öğretmenin verdiği cevap aşağıdaki gibidir:

“4MAT modelinin dersleri daha zevkli bir hale getirdiği bir gerçek. Etkinlikler öğrencilere keyif veriyor. Ama bence bir çocuk matematiği sevmiyorsa sevmiyordur.

Bu tutumunu olumlu yönde değiştirmek kolay olmayacaktır. Ancak uygulama süresi daha uzun olduğu zaman öğrencilerin tutumlarını etkileyebileceğini düşünüyorum.”

Uygulama öğretmeni, 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde kısa vadede etkili olmayacağı, matematiği sevmeyen bir öğrenciye dersi sevdirmek için 4MAT öğretim modelinin uzun vadede takip edilmesi gerektiği şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğretmenle yapılan mülakatlarda, yürütülen derslerin daha önceki derslerden farklı olmasının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde nasıl bir etki yaptığı sorulmuştur. Öğretmenin bu soruya verdiği cevap aşağıdaki gibidir:

“Yapılan etkinlikler üzerinde öğrencilerin fikir üretmeleri, etkinliklere aktif olarak katılmaları daha anlamlı öğrenmelerine yardımcı oluyor. Çünkü ilişkilerin, formüllerin nereden geldiğini kendileri görüyorlar. Ayrıca öğrencilerin yaşantılarından verilen bilgiler aslında konuya yabancı olmadıklarını hissetmelerine yardımcı oluyor. Derslerin bilgisayar etkinlikleri ve somut materyaller ile görselleştirmesi de öğrencilerin cisimleri hayalinde canlandırmalarını kolaylaştırıyor...”

Öğretmenin düşüncelerinden 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine olumlu etki yaptığı anlaşılmaktadır. Öğretmen, modele göre işlenen derslere konuyu öğrencilerin yaşantıları ile ilişkilendirerek başlanılmasının, öğrencilere neyin, nereden geldiğinin keşfettirilmesinin, yapılan etkinlikler üzerine öğrencilerin fikirlerinin alınmasının konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığını ve daha kalıcı öğrenmeler sağladığını belirtmiştir.

Öğretmen yukarıdaki görüşlerine ilaveten, 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin kuralların altında yatan gerekçeleri görmesini sağladığını ve ilişkileri öğrencilerin keşfetmelerinin onları kuralları ezberleme zahmetinden kurtardığını belirtmiştir. Uygulama öğretmeni bu düşüncelerini aşağıdaki cümlelerle ifade etmiştir:

“4MAT öğretim modeline göre planlanan derslerde öğrenciler neyin nereden geldiğini gördükleri, kuralları ezberlemedikleri, kendi fikirlerini paylaştıkları için daha anlamlı ve kalıcı öğreniyorlar. Örneğin; tabanları ve yükseklikleri eş olan dik prizma-piramit ya da silindir-koni modellerinin hacimleri arasındaki ilişkilerin öğrencilere doğrudan verilmesi onlar için anlamlı olmuyordu. Formülleri ezberleyip geçiyorlardı. Ama gerek bizim piramidi su ile doldurup prizmaya aktarma ile ilgili yaptığımız etkinlik olsun, gerek silindir ve koninin hacimlerini Cabri 3D’de karşılaştırdığımız etkinlik olsun öğrenciler için daha anlamlı oluyor. Çünkü ilişkileri kendileri görüyorlar.”

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta, bu çalışmaya katılmasından ne gibi kazanımlar elde ettiği sorusuna aşağıdaki şekilde cevap vermiştir:

“Benim açımdan çalışmaya katılmak faydalı oldu. Sonuçta farklı bir deneyim oldu. Derslerde daha farklı etkinliklerden, çeşitli araç-gereçlerden faydalanılabileceğini gördüm. Her öğrencinin derslerden beklentilerinin farklı olduğunu ve ne tür etkinlikler yaparsam onlara hitap edebileceğim konusunda bilgi sahibi oldum. Sınıfta yaptığımız etkinliklerin yarattığı etkiyi görünce diğer sınıflarımda da benzer şekilde ders işlemeye başladığımı fark ettim.”

Yukarıdaki mülakat kesitinden de görüleceği üzere öğretmen çalışmaya katılmasının ve 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin kendisi için farklı bir deneyim olmasının yanı sıra modelin öğrencilerin öğrenmelerine yaptığı olumlu etkiden dolayı çalışmaya katılmaktan ötürü memnun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca modelin öğretim ortamlarını tasarlama, derste farklı araç gereçlerden yararlanma, öğrencilerin hepsine hitap edecek etkinlikler hazırlama konularında fikir sahibi olmasını sağladığını ifade etmiştir.

Yapılan mülakatta uygulama öğretmenin bundan sonraki derslerini planlarken 4MAT öğretim modelini kullanmak isteyip istemeyeceğine yönelik cevabı aşağıdaki gibidir:

“Bu şekilde işlenen dersler öğrenciler için daha zevkli ve verimli geçiyor. Çeşitli etkinlikler sınıftaki her öğrencinin dikkatini çekebilecek nitelikte... Öğrencilere öğrendiklerini uygulama imkânının verilmesi ve konunun görselleştirilmesi, öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını sağlıyor. Her ne kadar benim için daha zahmetli olsa da öğrenciler üzerinde yarattığı olumlu etkiyi gördüğüm için derslerimde 4MAT öğretim modelini kullanmak isterim.

...

Bu kadar fazla materyalin hazırlanması zahmetli bir iş ve sınıflar ne yazık ki çok kalabalık olduğu için dersleri bu şekilde işlemek pek mümkün olmuyor. Öğrenciler kendi fikirlerini ifade etmekten ziyade konuşmaya başlıyorlar ve sınıfı kontrol etmek zor olabiliyor. Her ne kadar yapılandırmacı yaklaşımlar desek de öğrenciler sınava hazırlandıkları için derslerin bu şekilde işlenmesinden ziyade hemen soru çözümüne geçilmesini istiyorlar...”

Öğretmen bundan sonraki derslerini planlarken bu modele yer vermeyi istediğini çünkü 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin öğrenmelerini ve derslere karşı ilgilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Bununla birlikte modeli ileriki derslerinde kullanmayı düşündüğünü ancak sınıfların kalabalık olmasının ve öğrencilerin SBS'ye

hazırlanmalarının modelin daha iyi uygulanmasını engellediğini söylemiştir. Ayrıca modelin işlenecek konulara yönelik çeşitli hazırlıklar yapılmasını gerektirmesinin öğretmen için zahmetli bir iş olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenin 4MAT öğretim modelinin öğrenme-öğretme pratiklerine yönelik görüşleri kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Bireysel farklılıkları dikkate almakta ve her öğrenciye hitap etmektedir.
- Öğrencilerin derse yönelik ilgi ve katılımlarını arttırmaktadır.
- Dersleri daha zevkli bir hale getirmektedir.
- Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde uzun vadede etkili olabilecektir.
- Konuların anlaşılmasını kolaylaştırmakta, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlamaktadır.
- Sınıfların kalabalık olması ve öğrencilerin SBS'ye hazırlanmaları uygulamalarda sorun oluşturabilmektedir.
- Bundan sonraki dersleri planlarken bu modele yer vermek istemektedir.

4.4.2. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modelinin Uygulanabilirliğine Yönelik Görüşleri

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta öğretmenin 4MAT öğretim modelini derslerinde uygulanmasının kolay ya da zor oluşu, modelin diğer konuların öğretiminde uygulanabilirliği ve ders dışı etkinliklerle desteklenmesi, programdaki konuların 4MAT öğretim modeline göre işlenmesi durumunda müfredatta ayrılan sürenin yeterli olup olmaması üzerine düşünceleri alınmıştır.

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta 4MAT öğretim modelinin uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri aşağıdaki şekildedir:

“... Genelde derse ilgisi olmayan öğrencilerim bile derse katılmaya başladı. İlişkileri ben anlatmadan öğrencilerin kendilerinin görmeleri meraklarını canlı tutuyordu. Konunun öğretiminde izlenecek adımların, yapılacak uygulamaların öğrencilerin yaşantılarından yola çıkılarak başlaması ise konunun öğrenciler tarafından anlaşılmasını kolaylaştırıyordu. Etkinlikleri öğrenciler yaptıkları için öğrendikleri daha anlamlı ve kalıcı oluyordu. Ezberlemedikleri için de unutmaları gibi bir sorun da ortadan kayboluyordu. Ayrıca farklı yöntem ve tekniklerinin kullanılması da her öğrenciye hitap etmemizi sağlıyordu.”

Uygulama öğretmeni 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığı, öğrencilere uygulama imkanı verdiği için daha kalıcı öğrenmeler sağladığı, derste yapılan etkinliklerin her öğrenciye hitap ettiği ve öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığı şeklinde görüş bildirmiştir. Bununla birlikte, modelin faydalarının yanı sıra uygulanmasının zor olduğunu belirtmiştir. Bu durumu aşağıdaki cümlelerle ifade etmiştir:

“Sınıfların çok kalabalık olması olumsuz bir etken... Sınıflar kalabalık olduğu için grupları ikiye ayırdık. Ama buna rağmen gruptaki öğrencilerden biri çalışma yapraklarını doldururken öteki dersle ilgilenmiyor. Öğrencilerin bazıları oyun gibi bakıyorlar etkinliklere... Biz çalışma yapraklarını dağıtıyoruz öğrencilerden hikâyeler ya da olaylar üzerinde fikir yürütmelerini istiyoruz. Onlar hemen bilgisayardaki sayfaları kurcalıyorlar, yapılarla oynuyorlar... Çünkü program onlara farklı geliyor, ilgilerini çekiyor. Bazıları da sorulara geçmek istiyorlar hemen... Biz sınıfça bir şeyler tartışalım derken onlar çalışma yapraklarının sorularla ilgili kısımları ile ilgileniyorlar.”

4MAT öğretim modelin uygulanabilirliği konusunda pozitif görüş bildiren uygulama öğretmeni, yürütülen derslerde bazı temel sıkıntıların oluştuğunu ifade etmiştir. Bunun nedenini sınıfların kalabalık olması, öğrencilerin yapılan etkinliklere katılmak istemeyip bir an önce soru çözümüne geçmek istemeleri, etkinlikleri yaparken gruptaki öğrencilerden biri etkinliklerle ilgilenirken diğerinin ilgilenmemesi, öğrencilerin etkinlikler üzerinde fikir yürütmek istememeleri gibi nedenlere bağlamıştır. Bu koşulların düzeltilmesi durumunda ise modelin daha verimli bir şekilde uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Modelin, matematiğin diğer konularının öğretiminde kullanılıp kullanılmayacağı yönündeki soruya uygulama öğretiminin verdiği cevap aşağıdaki şekildedir:

“Elbette kullanılabilir. Hatta beklide birçok konunun öğretiminde kullanılabilir... ama bu çok zaman alır.”

Yukarıdaki mülakat kesitinden de anlaşılacağı üzere uygulama öğretmeni, 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslerin zaman aldığını ama matematiğin diğer konularının öğretiminde de uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatlarda daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeler oluşturmak için 4MAT öğretim modeline destek olarak ne gibi etkinlikler yapılabileceği sorulmuştur. Öğretmenin cevabı aşağıdaki gibidir:

“Öğrencilere ders dışı etkinlik olarak kendi bilgi ve becerilerini katmaları gereken ödevler ve proje çalışmaları verilebilir. Ayrıca konu bitiminde öğrencilerden,

öğrendiklerinin günlük hayatta kullanıldığı durumları bulup sınıfa getirmeleri istenebilir. Daha sonra bunları sınıfa sunmaları sağlanabilir.”

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği üzere uygulama öğretmeni 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin bilgi ve becerilerini günlük hayatla ilişkilendirebilecekleri nitelikte ödev ve projeler gibi ders dışı etkinliklerle desteklenebileceğini ifade etmiştir.

Uygulama öğretmeniyle 4MAT öğretim modelinin uygulanabilirliği üzerine yapılan görüşmede bu modelle derslerin yürütülmesi için ek bir süre gerektirip gerektirmeyeceği sorusuna öğretmenin verdiği cevap aşağıdaki şekildedir.

“... Normalde ben dersin 15 dakikasını prizmaların özellikleri konusuna ayırıyorsam kalan sürede prizmaların alanı konusuna geçiyordum. Ama şimdi çalışma yapraklarındaki etkinlikleri yap, öğrencilerle tartış, onların derse aktif olarak katılmalarını sağla derken 1 ders saatinden fazla bir süre sadece cismin özellikleri hakkında konuşmakla geçiyor. Zaten diğer uygulama sınıfında konularda daha ilerideyiz. O bakımdan düşününce, 4MAT öğretim modeli çok daha fazla zaman alıyor ve her ders bu şekilde işlenirse konuların müfredatla paralel işlenmesi mümkün değil.”

Yukarıdaki açıklamalarda uygulama öğretmeni, derslerin 4MAT öğretim modeline göre yürütülmesi durumunda müfredatta konular için ayrılan sürenin yeterli olmayacağını ifade etmiştir. Bu durumu modele göre yürütülen derslerde öğrencilerin daha aktif olmasına, her bir konu için etkinliklerin yapılmasına ve konu üzerinde öğrencilerin fikirlerinin alınmasına bağlamıştır.

Öğretmenin 4MAT öğretim modelinin uygulanabilirliğine yönelik görüşleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Sınıfların kalabalık olması, öğrencilerin sınava hazırlanmaları ve etkinliklerle ilgilenmemeleri gibi faktörler modelin uygulama sürecini olumsuz etkilemektedir.
- Ders dışı etkinliklerle desteklenebilir.
- Matematiğin diğer konularının öğretiminde uygulanabilir.
- Müfredatta konular için ayrılan süreyi aşmayı gerektirmektedir.

4.4.3. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modelinin Uygulama Sürecinde Yaşadığı Güçlüklerle Yönelik Görüşleri

Uygulama öğretmeniyle yapılan mülakatta, öğretmenin ve öğrencilerin uygulamalarda yaşadıkları zorluklara, ders esnasında öğretmenin ders planından sapmasını gerektiren durumların olup olmadığına ve ders esnasında öğretmenin araç

gereç kullanımından kaynaklanan bir sorun yaşayıp yaşamadığına yönelik düşünceleri alınmıştır.

Yukarıdaki temalar kapsamında geometrik cisimler konusunun öğretiminde, 4MAT öğretim modelinin kullanılmasından kaynaklanan güçlükler yaşayıp yaşamadıklarına yönelik öğretmenin cevabı aşağıdaki gibidir:

“Sınıfın kontrolünü sağlamak, tartışma ortamlarını organize etmek ve öğrencileri fikirlerini söylemeye teşvik etmek açısından bir takım sıkıntılar yaşadım. Çünkü gruptaki öğrencilerden biri çalışma yapraklarıyla ilgilenirken diğeri ilgilenmiyordu. Bazı öğrenciler de konuları daha önce dershanede gördükleri için özellikle 1. ve 2. çeyreklerde sıkılıyor, konu anlatılsın ve hemen soru çözümüne geçilsin istiyorlardı... Ancak uygulamayı 8. sınıflarda yaptığımız için zorluk yaşadığımızı düşünüyorum. Belki bu uygulamayı 6. sınıf veya 7. sınıf gibi sınav kaygısı daha az olan sınıflarda yapsaydık çalışma daha çok amacına ulaşabilirdi. Ayrıca sınıfların çok kalabalık olması, müfredatta ayrılan sürenin model için yeterli olmaması da uygulamalarda sorun oluşturabiliyor.”

Uygulama öğretmeni; öğrencilerin dersle ilgilenmemesi, grupların çalışma yapraklarındaki etkinlikleri birlikte yapmamaları, modelin ilk çeyreğinde bazı öğrencilerin sıkılmaları, sınıf içi tartışmaları organize etme ve öğrencileri tartışmaya teşvik etme, konuları müfredatta ayrılan süre ile paralel işleme gibi konularda problem yaşadığını söylemiştir. Derslerde yaşadığı bu sorunların, öğrencilerin SBS'ye hazırlanmalarından kaynaklanabileceğini, uygulamaların bir başka düzeydeki sınıflarda uygulanması durumunda daha verimli sonuçlar alınabileceğini ifade etmiştir.

Uygulama öğretmenin 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerde, hazırlanan ders planlarının dışına çıkıp çıkmadığına yönelik cevabı aşağıdaki şekildedir:

“Mecburen hazırlanan plandan sapmamı gerektiren durumlar oldu. Özellikle 1. çeyrekte yer alan etkinliklerde öğrenciler dersi dağıtmaya çok müsaitti. Onların sadece etkinliklerle ilgilenmesini sağlamak zor oluyordu. O yüzden bazı durumlarda etkinlikleri daha kısa tutup, dersi toparlamam gereken durumlar oldu. Ayrıca 4MAT öğretim modeline göre işlenen dersler normal derslere göre daha fazla zaman aldığı için hızlı geçmemi gerektiren durumlar oldu.”

Uygulama öğretmeni sınıfın durumuna göre hazırlanan ders planından sapmasını gerektirecek durumlarla karşılaştığını, bazı derslerde etkinlik sürelerini daha kısa tutmak durumunda kaldığını söylemiştir. Bu durumu etkinlikler üzerinde yapılan tartışmalarda

öğrencilerin konuyu dağıtmalarına, yapılan etkinliklerin dışında bir şeylerle ilgilenmelerine ve derslerde geri kalınmasına bağlamıştır.

Son olarak uygulama öğretmeniyle yapılan görüşmede 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğrencilerin yaşadıkları farklı deneyimlerin neler olduğu, bu deneyimler sürecinde bir güçlük yaşayıp yaşamadığı sorusuna öğretmenin cevabı aşağıdaki şekilde olmuştur:

“Öğrencilerin derslerde bir sıkıntı yaşadıklarını düşünmüyorum. Yeni fikirler üretmelerinin gerekmesi ve bilgisayar etkinlikleri onlara biraz farklı geldi. Ancak etkinlikler öğrencilerin derslerle daha çok ilgilenmelerini sağladı. Bununla birlikte etkinliklerin yürütülmesinde bir sorun ortaya çıkmadı.”

Uygulama öğretmeni, yapılan etkinliklerin öğrencilere farklı geldiğini fakat öğrenciler için bir güçlük oluşturmadığını belirtmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli etkinliklerin öğrencileri daha çok motive ederek dersle daha fazla ilgilenmelerini sağladığını belirtmiştir.

Öğretmenin 4MAT öğretim modelinin uygulama sürecinde yaşadığı güçlüklerle yönelik görüşleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Uygulamalar boyunca; öğrencilerin dersle ilgilenmemesi, grup üyelerinin birlikte çalışmaması, modelin ilk çeyreğinde bazı öğrencilerin sıkılmaları, sınıf içi tartışmaları düzenleme ve öğrencileri tartışmaya teşvik etme, konuları müfredatta ayrılan süreye göre işleme gibi konularda güçlük yaşamıştır.
- Hazırlanan ders planından sapmasını gerektirecek durumlarla karşılaşmıştır.
- Modele göre yürütülen dersler, öğrencilerin öğrenmelerinde bir güçlük oluşturmamıştır.

4.5. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Bu bölümde araştırma soruları çerçevesinde 4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, katılımcıların bakış açılarına dayalı olarak analiz edilerek sunulmuştur. Öğrencilerin modele yönelik görüşleri Öğrenme Pratikleri ve Yaşanılan Güçlükler temalarında toplanmıştır.

4.5.1. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenme Pratiklerine Yönelik Görüşleri

Deney grubu öğrencileri ile yapılan mülakatta öğretmenin daha önceki derslerini geleneksel yöntemlere göre işlediği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin geneli öğretmenin daha

önceki derslerini gerekli tanım ve formülleri yazdırma, cisimlerin özelliklerini kitaptaki şekiller, tahtadaki çizimler ya da okuldaki somut materyaller üzerinden anlatma, konu ile ilgili bilgileri verdikten sonra soru çözümüne geçme şeklinde yürüttüğünü belirtmektedir. Öğretmenin ders kitabındaki soruların yanı sıra kendi hazırladığı soruları çözdüğünü, bazen de öğrencileri soruları çözmeleri için tahtaya kaldırdığını ifade etmişlerdir. Öğretmenin ödev olarak öğrenci çalışma kitabındaki soruların yanı sıra kendisinin hazırladığı testleri verdiğini, zaman olması durumunda bir sonraki ders bunları çözdüğünü söylemişlerdir. Öğretmenin daha önceki derslerinin işlenişine yönelik öğrencilerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Öğretmen konuyu anlatıyordu. Cisimlerin açık-kapalı hallerinin görünümünü tahtaya çiziyordu. Bizde yapılanları defterimize geçiriyorduk. Ardından ders kitabındaki soruları çözüyorduk. Bazen de konuyla ilgili test dağıtıyordu. Ö4”

“Öğretmen konuyu tahtaya yazıyor, şekilleri tahtaya çiziyordu. Bizde defterimize geçiriyorduk. Derse somut materyaller getirip bu prizma bu piramit şeklinde bir açıklama yapmıyordu. Konuyu anlatıp, örnekler veriyordu bize. Soruları çözmek için bizi tahtaya kaldırıyordu. Bazen de öğretmenimiz ders kitabı ve çalışma kitabındaki soruları ödev veriyordu. Ö8”

Yukarıdaki görüşlere göre, ağırlıklı olarak öğretmenin geleneksel yöntemlerle işlediği dersler ile 4MAT öğretim modeline göre işlediği dersler arasındaki farklılıklar sorgulanmıştır. Uygulamalar boyunca öğrencilere modele yönelik bir açıklama yapılmamış sadece öğrencilerden yürütülen derslerin önceki derslerinden farklılaştığı noktaları belirtmeleri ve derslerde ne tür etkinlikler yaptıklarını söylemeleri istenilmiştir. Öğrencilerin cevaplarından daha önceki derslerine nazaran daha çok etkinlik yaptıkları, daha çok materyal kullandıkları, konuları günlük hayatla ilişkilendirdikleri, konuyla ilgili tartışmalar yaptıkları, kendi bilgi ve düşüncelerini uygulama fırsatı buldukları ve bunlarla ilgili ödevler yaptıkları anlaşılmaktadır. Önceki derslerini ise grup etkinliklerinden ziyade bireysel olarak yürüttüklerini, öğretmenin konuyla ilgili etkinlik yaptırmadığını ve konuyla ilgili bilgileri doğrudan vererek soru çözümüne geçtiğini, konuları daha hızlı işlediğini ifade etmişlerdir. Öğretmenin önceki derslerine göre daha yavaş ilerlemesi, ders kitabı yerine çalışma yapraklarındaki yönergeler doğrultusunda dersleri işlenmesi de öğrencilerin dikkatini çeken diğer noktalar olmuştur. İşlenen dersler ile daha önceki dersler arasındaki farklılıkların ve ders kapsamında yapılan etkinliklerin sorulduğu soruya yönelik mülakat yapılan öğrencilerden bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Konulara günlük hayattan örnekler vererek başlıyorduk. Öğretmen konuyu niçin öğrenmemiz gerektiğini, öğrendiklerimizin günlük hayatımızda ne işimize yarayacağını açıklıyordu. Derslerde geometri programı ve somut materyaller kullandık. Uygulamaları biz yaptık. Daha önceki derslerdeki gibi konuları ders kitabından işlemedik. Dersleri çalışma yapraklarındaki etkinlik ve sorular üzerinden işledik. Doğrudan formülü uygulamamızı gerektiren sorulardan çok üzerinde yorum yapmamız gereken sorular çözdük. Ö1”

“Bilgisayar etkinlikleri ve somut materyallerle dersler daha görsel hale geldi. Öğretmen herkesin ilgisini çekebilecek etkinliklere yer veriyordu. Grup halinde çalışıyorduk. Önceki derslerde bireysel olarak çalışırdık ve dersler soru çözümü şeklinde olurdu. Ama bu derslerde soru çözümünden çok etkinlik yaptık. Konuyu günlük hayatta ilişkilendirdik, birçok soruda ne yaptığımızı kendi aramızda tartıştık. Öğretmen konuyla ilgili hazırlamamız gereken ödevler verdi. Ders sonunda verilen ödevleri sınıfa sunduk. Ö3”

Öğrenciler, konuların günlük hayatla ilişkilendirilerek anlatılmasının daha önceki derslerden farklılaştığını belirtmişlerdi. Bu durumun öğrencilerin derse yönelik ilgilerini nasıl etkilediği sorulduğunda öğrencilerin bir kısmı, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin konulara yabancı olmadıklarını hissettirdiğini, konuya daha fazla ilgi duymalarını sağladığını ve geometrinin yaşantılarındaki yerini sorgulamaya başladıklarını ifade etmişlerdir.

“Çevremdeki cisimleri derste gördüğümüz geometrik cisimler ile bağdaştırdım. Karşılaştığım cisimlere prizma, koni gibi benzetmeler yapmaya başladım. Aklıma acaba bu cisim ne kadar yer kaplıyor gibi sorular gelmeye başladı. Ö2”

“Dersleri günlük hayatta ilişkilendirince, konuya daha fazla ilgi duymaya başladım. Aslında konuya yabancı olmadığımı hissettim. Ö3”

“Geometri ile günlük hayat arasında ilişki kurmak için güzeldi. Geometrinin gerçek yaşamda önemli olduğunu, formüllerden oluşmadığını düşünmeye başladım. Meğer defter kaplarken bile farkında olmadan geometri bilgimizi kullanıyormuşuz. Ö4”

Öğretilecek kavram ile yaşantılarının ilişkilendirilmesine yönelik olumsuz görüş bildiren öğrenciler ise konuları daha önce dershanede gördükleri için bu etkinliklerden sıkıldıklarını, bunların SBS’de çıkmayacağını o yüzden yapılmasının gerekli olmadığını belirtmişlerdir.

“SBS’de bize cisimlerin günlük yaşamda kullanımları ile ilgili sorular sorulmayacağı için bence gereksiz bir etkinlik. Ö6”

“Dershanede konuları daha önceden gördüğümüz için üzerinde tekrar konuşmak, günlük hayatla ilişkilendirmek ya da hikayeleştirmek bence gerekli değil... Derslerin bu kısmı sıkıcı olabiliyor... Ö8”

Öğrencilere derslerde en çok ilgilerini çeken kısmın ne olduğu sorulduğunda; 3 öğrenci konuya yönelik yapılan uygulamaların, 3 öğrenci etkinlikler üzerine yapılan tartışmaların, 2 öğrenci öğretmenin konuyu anlattığı ve soruların çözüldüğü kısmın, 1 öğrenci de konuların günlük hayat ile ilişkilendirmesinin en çok ilgisini çektiğini söylemiştir.

“Öğretmen yaptıklarımız ile ilgili herkesin fikrini soruyordu. Çalışma yapraklarındaki soruları cevaplarken grup arkadaşım ile fikir alışverişinde bulunmak, bulduğumuz sonuçları arkadaşlarımızla tartışmak, fikirlerimi sınıfa sunmak çok hoşuma gitti. Ö2”

“Özellikle yaptığımız etkinlikler çok güzeldi. Formülleri öğretmenin söylememesi, ilişkileri bizim fark etmemiz heyecan vericiydi... Örneğin kürenin hacim bağıntısını bulmak için su şişesi ve balonla yaptığımız etkinlik çok güzeldi. Ö3”

“Öğretmenin konuya hemen başlamayıp, konu hakkında bir soru ya da yaşantı ile derse başlaması benim ilgimi çekti. Bunun dışında yaptığımız bilgisayar etkinlikleri de ilgi çekiciydi. Ö4”

“En çok öğretmenin konuyu anlattığı ve konuyla ilgili soruları çözdüğümüz kısımları sevdim. Ö9”

İşlenen derslerin ilk çeyreğinde öğrencilerin konuya odaklanmalarını sağlamak için kafalarında oluşan “Bu konuyu niçin öğreniyorum?, Bu benim hayatta ne işime yarayacak?” gibi sorulara cevap vermeye çalışılmıştır. Nitekim yürütülen derslere yönelik öğrencilerin hepsi, derslerin konuyu niçin öğrenmek zorunda olduklarına açıklık getirdiğini, konuların sınav dışında ne işlerine yarayacaklarını gördüklerini belirtmişlerdir.

“Her dersin başında konuları niçin öğrendiğimizi, öğrendiklerimizin sınav dışında ne işimize yarayacağını sorgulardım. Dersler sayesinde öğrendiklerim ile çevremdeki geometrik cisimler arasındaki ilişkiyi kurmaya başlayınca, sorularıma cevap bulabildim. Ö1”

“Öğretmen derse başlarken konuyu niçin öğrenmemiz gerektiğini, öğrendiklerimizin ne işimize yarayacağını açıkladığı ve konu ile günlük hayatı ilişkilendirdiği için aklımda soru işareti kalmadı. Ö9”

4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin son adımında öğrencilere, kendi bilgi ve becerilerini daha karmaşık durumlara uyarlayabilecekleri etkinlikler verilmiştir. Öğrencilerin öğretimin merkezinde oldukları bu adımda yaptıkları etkinliklere yönelik

görüşleri sorulduğunda, öğrencilerin geneli yeni bir şeyler üretme sürecinde sıkıntı yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

“Her dersin bitiminde öğrendiklerimizle ilgili günlük hayatı ilişkilendirebileceğimiz durumlar bulmamız ve bunları arkadaşlarımızla paylaşmamız istenildi. Bazen örnek bulmakta güçlük çekebiliyordum. Ö5”

“Öğrendiklerimizi kendi sözcüklerimizle ifade etmemizi ve kendi bilgilerimizi katmamızı gerektiren etkinlikler zordu. Ö7”

4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin, derse katılım ve ilgilerinde oluşturduğu değişime yönelik öğrenci görüşleri olumlu ya da nötr şeklindedir. Öğrencilerin geneli, yapılan etkinliklerin dersi daha zevkli ve ilgi çekici bir hale getirdiğini, fikirlerini paylaşmaları ve öğrendiklerini uygulamaları için uygun ortamların tasarlanmasının derse katılımlarını arttırdığını belirtmişlerdir. Bu konuda bazı öğrencilerin görüşleri aşağıdaki şekildedir:

“Konuyu öğrenme adına yapılan etkinlikler çok hoşuma gitti. Öğretmenimizin fikirlerimizi açıklamamıza fırsat vermesi de derse katılımımı arttırdı. Önceden de derslere katılıyordum ama bu soru çözme şeklinde oluyordu. Ama şimdi dersin her anında fikirlerimizi paylaşabilmek çok güzeldi. Ö1”

“Derslerde öğretmen sürekli anlatınca bir süre sonra uykum geliyor, dikkatim dağılıyordu. Ama yaptığımız etkinlikler dikkatimi canlı tutuyordu. Dersler uygulama ve görsellik üzerine olduğu için dikkat çekiciydi. Böylece derse daha fazla katılmaya başladım. Ö4”

“Normalde dersleri sınava yönelik işlediğimiz için daha çok soru çözüyorduk. Bir süre sonra dikkatim dağılıyor, dersten sıkılıyordum. Ama işlediğimiz dersler soru çözümünü üzerine olmadığı ve bizlere uygulama imkanı sağladığı için dersi daha iyi anlamaya başladım. Bu yüzden doğal olarak derse katılımım da arttı. Ö5”

“Yaptıklarımız benim konuyu daha iyi anlamamı ve kendime güven duymamı sağladı. Soru çözümünü şeklinde işlenen derslerde derse pek katılmıyordum. Ama şimdi soruları çözmesem bile diğer etkinliklere katılıyorum. Ö7”

Öğrencilerden biri derslerin, ilgi ve katılımları üzerinde herhangi bir etki yapmadığını belirtirken ikisi de olumsuz etki yaptığını belirtmişlerdir. Bu durumun yapılan etkinliklerin kendilerine hitap etmemesinden ve öğretmenin önceki derslerde olduğu gibi onları sözlüye kaldırmamasından kaynaklandığını söylemişlerdir.

“Öğretmen önceden tahtaya kaldırır sözlü yapardı. O zaman her an sözlüye kalkabilme ihtimalime karşılık, derse daha çok ilgimi verirdim. Ö8”

“Ben normalde de derse pek katılan bir öğrenci değilimdir. O yüzden derse katılımımı etkilemedi. Etkinlikleri öğretmenin bize yaptırması da farklı bir deneyimdi. Daha önce yapmadığımız için zorlandım. O yüzden pek sevmedim, ilgimi çekmedi...Ö9”

Yürütülen derslerin bitiminde öğrencilere matematiğe karşı tutumlarında bir değişiklik olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin geneli, 4MAT öğretim modeli ile derslerinin daha zevkli geçtiğini, uygulamaları kendilerinin yapmalarının ve neyin nereden geldiğini görmelerinin dersi anlamalarını kolaylaştırdığını, bu nedenle matematiğe karşı daha olumlu bir bakış kazandıklarını belirtmişlerdir.

“Matematik dersini seviyordum ama şimdi daha çok sevmeye başladım. Yapılan etkinlikler konuyu daha zevkli bir hale getirdi. Ö3”

“Formülleri ezberlemek zorunda kalmadım. Neyin nereden geldiğini gördüm. Artık soru çözerken, şekilleri gözümde canlandırabiliyorum. Öğrendiklerim daha kalıcı oldu ve matematik dersinin nasıl daha keyifli işlenebileceğini gördüm. Ö5”

“Ben matematik dersini anlamakta zorluk çekiyorum. Bana formüllerden oluşuyormuş gibi geliyor... Bu derslerde her ne kadar soru çözümünde iyi olmasam da en azından derste başka etkinliklerde iyi olabileceğimi gördüm. Fikirlerimi arkadaşlarımla paylaşmaya başladım. O yüzden matematik dersinde o kadar da kötü olmadığını düşünmeye başladım. Ö7”

Yürütülen derslerin matematiğe karşı tutumlarında bir değişiklik oluşturmadığını belirten öğrencilerden matematiği sevenler dersi hala sevdiklerini, sevmeyen öğrenciler ise matematiği hala zor ve sıkıcı bulduklarını belirtmişlerdir.

“Benim en sevdiğim ders matematik dersi o yüzden matematiğe karşı tutumumda bir değişiklik olmadı. Ama matematik dersinin daha eğlenceli olabileceğini gördüm. Ö1”

“Ben matematik dersini pek sevmiyorum açıkçası. O yüzden yapılan dersler de bu tutumumda bir değişiklik yapmadı. Ö6”

“Ben etkinliklerle uğraşmak istemedim. Ayrıntılara çok iniyorduk. Derslerde soru çözümünü dışında genellikle sıkıldım. Matematik dersi bana hep zor ve sıkıcı geliyordu. Hala o şekilde düşünüyorum. Ö8”

Öğrenciler, yürütülen derslerin daha önceki derslerden farklı olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun üzerine öğrencilere, derslerin öğrenmeleri üzerinde nasıl bir etki yaptığı sorulduğunda öğrencilerin geneli, derslerin öğrenmeleri üzerine olumlu etki yaptığını

belirtirken bazıları da derslerin öğrenmeleri üzerine olumsuz ya da nötr etki yaptığını belirtmişlerdir. Dersler sayesinde daha iyi öğrendiğini belirten öğrenciler bu durumu, etkinliklerin dersleri daha zevkli ve daha dikkat çekici hale getirmesine, konular üzerine yaptıkları tartışmalara ve konuların daha yavaş işlenmesine bağlamışlardır. Konuların etkinliklerle ve daha yavaş işlenmesinin öğrenmelerini kolaylaştırdığını, öğrendiklerinin daha kalıcı olmasını sağladığını belirtmişlerdir.

“Dersleri normalde olduğu gibi sadece tahtada işlemedik. Bir konu için birçok etkinlik yaptık. Öğretmen önceden dersleri çok hızlı işlerdi. Formülleri verip hemen soru çözümüne geçirdi. Ama şimdi konularda daha yavaş ilerledik ve sürekli yaptıklarımız hakkında konuştuk. Bu yüzden derslerin öğrenmeme daha yardımcı olduğunu düşünüyorum. Ö2”

“Öğretmen uygulamaları bize yaptırdığı için öğrendiklerim daha kalıcı oldu. Yaptığımız etkinlikler sayesinde soruları çözerken cisimlerin açık hallerini daha rahat gözümde canlandırıyorum. Ö4”

“Ben matematiği seviyorum ama anlamakta zorluk çekiyorum. Yapılan etkinlikler, günlük hayattan verilen örnekler ve konuların normalden daha yavaş işlenmesi, konuları benim için daha anlaşılır hale getirdi. Derse aktif katıldığım ve etkinlikleri kendim yaptığım için ister istemez konu hakkında fikir sahibi olmaya başladım. Ö7”

Yürütülen derslerin öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etki yaratmadığını belirten öğrenciler bunun nedenini, etkinliklerden sıkılmalarına ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre işlenen dersleri daha iyi anlamalarına bağlamışlardır.

“Ben konuyu, yaparak öğrenmekten çok öğretmen anlatsın ben yazayım şeklinde daha iyi anlıyorum. O yüzden yatıklarımız bana hitap etmedi. Ö8”

“Dersler, normalde işlediklerimizden çok farklıydı. Çok fazla materyal kullanıyorduk ve öğretmen etkinlikleri hep bize yaptırıyordu. Ama yapılanlar benim pek ilgimi çekmiyordu. Çünkü ben öğretmen anlatsın ben yazayım istiyorum. Bu şekilde işlenen derslerden sıkıldığım için de öğrenmem üzerinde herhangi bir etki yapmadı. Ö9”

Öğrencilerin işlenen derslere yönelik düşünceleri alındıktan sonra bundan sonraki derslerin bu şekilde işlenmesini isteyip istemediklerine yönelik düşünceleri alınmıştır. Öğrencilerin geneli, derslerin bu şekilde işlenmesinin kendilerinde öğrenme isteği uyandırdığını, dersleri daha eğlenceli ve verimli bir hale getirdiğini, derslerde görselliği ön plana getirdiğini, etkinlikleri kendilerinin yapmalarının ve etkinlikler üzerinde yorum yapmalarının konuyu anlamalarını kolaylaştırdığını ve öğrendiklerinin daha kalıcı

olduğunu söylemişlerdir. Bu nedenlerden ötürü sonraki derslerin bu şekilde işlenmesini istediklerini belirtmişlerdir.

“Böyle daha iyi oluyor... Yaptığımız etkinliklerle eğlenerek öğreniyoruz. Özellikle, derslerin görsel yönü daha iyi olduğu için keşke her ders böyle işlense. Ö1”

“İsterim.. çünkü sürekli soru çözümü şeklinde işlenince dersler matematiği sevmeme ve soruları çözebilmeme rağmen bir süre sonra dersten kopuyorum. Ama bu şekilde işlenen derslerde formüllerin nereden geldiğini tartışıyoruz, yorum yapıyoruz ve etkinlikleri biz yapıyoruz. Aktif olunca da derslerden sıkılmıyorum. Ö2”

“Matematik dersinin yanında keşke diğer derslerde bu şekilde işlense... Çünkü diğer dersleri pek kolay anlayamıyorum. O yüzden bir şeyleri deneyerek görerek öğrenirsem, diğer derslerde de daha iyi anlarım. Ö3”

“... Görerek, kendim uygulayarak daha iyi anlıyorum. Yaptığımız etkinlikler konuyu anlamamı kolaylaştırıyordu. Konular daha yavaş işlenince ve etkinlikler üzerinde tartışınca daha iyi anladım. Normalde dersi takip etmek zor oluyordu. Daha önceki konuları da bu şekilde işleseydik, konuları unutma olanağım azalırdı ve sınavlarda daha başarılı olurdum. Ö5”

Öğrencilerden bazıları ise yapılan etkinliklerin kendilerine hitap etmediğini, derslerde sıkıldıklarını, etkinliklerin çok zaman aldığını ve soru çözümüne fazla ağırlık verilmediğini söyleyerek sonraki derslerin bu şekilde yürütülmesini istemediklerini belirtmişlerdir.

“Her konuda etkinlik yapmamıza gerek yok bence. Çok zaman alıyor. Konularda diğer sınıflardan geri kalıyoruz. Bence öğretmen dersi anlatsın ve soru çözümüne geçelim. Soru çözerken daha iyi anlıyorum. Ö6”

“Derslerde biz aktif olduğumuz ve görsellik ön planda olduğu için ister istemez dersle ilgilenme isteği duyuyorsun. Ama benim açımdan çok verimli olmuyor... Her konuda fikir üretmek bana zor geliyor. Öğretmen anlatınca daha iyi anlıyorum. Ö8”

“Yaptıklarımız üzerinde sürekli konuşmaktan sıkılıyorum. Her bir konu için bu kadar çok etkinlikle uğraşmak ve yapılanlar üzerinde bu kadar tartışmak gereksiz diye düşünüyorum. O yüzden derslerin önceden olduğu gibi işlenmesini tercih ederim. Ö9”

Öğrencilerin 4MAT öğretim modelinin öğrenme pratiklerine yönelik genel görüşleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Kafalarında oluşan “Bu konuyu niçin öğreniyorum?, Bu benim hayatta ne işime yarayacak?” gibi sorulara cevap bulmuşlardır.
- Konulara yabancı olmadıklarını düşünmüşlerdir.

- Dersler daha zevkli ve ilgi çekici bir hal almış, derse katılımları artmıştır.
- Öğrenmeleri kolaylaşmış ve daha kalıcı olmuştur.
- Yeni bir şeyler üretme sürecinde sıkıntı yaşamışlardır.
- Bundan sonraki derslerin 4MAT öğretim modeline göre işlenmesini istemişlerdir.

4.5.2. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modelinin Uygulama Sürecinde Yaşadıkları Güçlüklere Yönelik Görüşleri

Mülakat yapılan öğrencilerin 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarına ve derslerde yapılan etkinliklere yönelik görüşleri olumlu olmakla birlikte, yürütülen dersler onlara önceki derslerinden daha farklı gelmiştir. Öğrencilerin cevaplarından da derslerin; aktif katılımlarını, kendi düşüncelerini paylaşmalarını ve uygulamalarını, bunları sınıf arkadaşlarına sunmalarını gerektirecek durumlarla zenginleştirildiği anlaşılmaktadır. 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslerin daha önceki derslerden farklılaştığı bu noktaların yanı sıra öğrenciler bilgisayar etkinlikleri ve 3B somut materyaller eşliğinde dersleri işlemişlerdir. Daha önceki derslerde ise öğretmen, konu ile ilgili bilgileri doğrudan aktarır, öğrencilerden sadece sorduğu soruları çözmelerini istemiştir. Bu bağlamda önceki derslerden birçok noktada farklılaşan 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin öğrenmeleri üzerinde bir güçlük oluşturup oluşturulmadığı sorulduğunda öğrencilerin tümü, derslerin işleniş şekline kaynaklanan bir problem yaşamadığını ifade etmiştir.

“Konuyla ilgili yaptığımız etkinlikler ve tartışmalar da değişik fikirler ortaya çıktı. Hiç fark etmediğim düşünceleri duydum. O yüzden konuları daha iyi anladım. Bir problem yaşamadım.Ö4”

“Derslerde ara sıra anlamadığım yerler oldu ama normalde de oluyordu... Yaptıklarımızı hızlı geçmediğimiz için daha iyi anlamaya başladım. Ayrıca etkinlikleri bireysel olarak değil de grup arkadaşım ile yapmak benim için daha iyi oldu. Anlamadığım yerlerde arkadaşım bana yardımcı oluyordu. O yüzden işlenen dersler benim öğrenmeme olumsuz bir etki yapmadı.Ö5”

“Derste yapılan etkinlikleri anlamada bir sıkıntı yaşamadım. Ö9”

Öğrencilerin cevaplarından da anlaşılacağı üzere 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan dersler öğrenmeleri üzerinde bir güçlük oluşturmamıştır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümünde 8. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular çalışmanın amaçlarına bağlı olarak tartışılmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın alt problemleri ışığında 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarısı üzerine etkileri ve kalıcı öğrenmeler sağlayıp sağlamadığı, öğrenme stilleri ile öğrencilerin başarıları arasındaki ilişki, modele yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri üzerine tartışmalara yer verilmiştir.

5.1. Öğrencilerin Geometrik Cisimler Konusundaki Başarılarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Geometrik cisimler konusu, kişinin çevresini algılamaya başladığı andan itibaren gördüğü, hissettiği nesnelerin geometrik boyutlarını incelemektedir (Avgören, 2011). Cisimlerin özellikleri, alanı ve hacmi ile ilgili bilgiler öğrencilere daha küçük yaşlardan itibaren verilmekte, bunların ne anlama geldiği hissettirilmeye çalışılmaktadır. Ancak sınıflarda yapılan etkinlikler, cisimlerin yüzey alanı ve hacmi konularını kavramsal anlamaktan ziyade problemleri çözmek için gerekli formülleri hatırlamak gibi düşük seviyede bilişsel beceriler gerektirmektedir (Raghavan, Sartoris ve Glaser, 1998). Öğrenciler de konuları genellikle formüle ve ezbere dayalı öğrendikleri için özümseyememekte ve tanımlar, kavramlar, ilişkiler ve altında yatan nedenler göz ardı edildiği için öğrendiklerini sonraki yıllara transfer edememektedirler. Yapılan ön test sonuçları da her iki grupta yer alan öğrencilerin konuya yönelik ön bilgilerinin düşük olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin cevaplarından, farklı cisim ailelerine örnek olan katı cisimleri isimlendirmekte bile zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

Matematik ders kitapları incelendiğinde, cisimler için tek çeşit modellemeler verildiği, bunlar üzerinden bazı hesaplamalar yaptırıldığı görülmektedir (Avgören, 2011). Bu nedenle öğrencilerin zihinlerinde cisimlere yönelik belli şablonlar oluşmaktadır. Ayrıca öğrenciler, cisimlerin özelliklerini bilmedikleri için özel ve genel hallerini belirleyememektedirler. Örneğin, küpün de bir dikdörtgenler prizması olduğunu anlamakta zorluk çekmektedirler. Benzer şekilde, cisimlerin alanı ve hacmi konuları da öğrenciler için kavramsal bir zorluktur (French, 2004). Öğrencilerin ön test sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, yüzey alanı ve hacim formüllerinin uygulanmasını gerektiren sorularda daha başarılı oldukları, muhakeme yapmalarını gerektiren sorularda ise zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu konularda zorluk yaşadıkları, yapılan çalışmalarla da ortaya konulmuştur. Altun'a (1998) göre öğrenciler çoğu kez alan ve hacim formüllerini ezberlemekte, bunların kavramsal boyutunu bilmemektedirler. Battista (2003), öğrencilerin

cisimlerin alanı ve hacimlerini ölçerken cisim içindeki karelerin ve küplerin hesaplanmasını gerektirdiğini yeterince anlayamadıklarını belirtmiştir. Zembat (2009) da öğrencilerin alan hesabını iki boyutta ve hacim hesabını üç boyutta ölçüm yaparak bulabileceklerini özümseyemedikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerde korunum kavramının kazanılamamış olmasının, hacim ölçümünde yanlış algılamalara sebep olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde Gökdal (2004), 8. sınıf öğrencilerinin; katı cisimlerin özellikleri, alanı ve hacmi konularını anlamada zorlandıklarını, hacim kavramına yönelik yanlış algıları olduğunu tespit etmiştir.

Geometrik cisimlerin özellikleri, alanı ve hacmi konularının anlaşılması öğrenciler için güç bir iştir. Nitekim yapılan araştırmalar da öğrencilerin; geometrik cisimlerin özellikleri, yüzey alanı ve hacmi konularında güçlük çektiklerini ve kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Hirstein, 1981; Altun, 1998; Raghavan, Sartoris ve Glaser, 1998; Olkun, 2001; Battista, 2003; French, 2004; Gökdal, 2004; Zembat, 2009). Çünkü okullarda, geometrik cisimlerin 2B düzlemsel gösterimi ve formüllerinin ezberletilmesi üzerine işlenen dersler, matematik programında amaçlanan becerilerin kazandırılmasında yetersiz kalabilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin anlamakta, görmekte ve hayalinde canlandırmakta zorluk çektikleri 3B geometri öğretiminde; öğrenciyi merkeze alan, bireysel farklılıkları göz önünde bulunduran ve öğrenmeyi devamlı bir süreç haline getiren öğretim modellerinden birisi olan 4MAT öğretim modelinin kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmüş ve öğretim ortamları bu modele göre tasarlanmıştır.

Çalışmada geometrik cisimler konusunun öğretiminde hangi öğrenme ortamının daha etkili olduğu araştırılmıştır. Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ölçmek için Geometrik Cisimlere Yönelik Ön Bilgi Testi kullanılmıştır. Uygulama başında yapılan sınavda deney grubundaki öğrencilerin ortalaması $\bar{x}=55.22$ iken kontrol grubundaki öğrencilerin ortalaması $\bar{x}=52.27$ çıkmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde her iki grupta yer alan öğrencilerin prizmaların özellikleri, alanı ve hacmi konularına yönelik bilgilerinin düşük olduğu görülmektedir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için ön test verilerine bağımsız t-testi uygulanmıştır. Test sonucu, deney ve kontrol grupları arasında bir farkın olmadığını göstermiştir ($p>.05$). Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarının araştırma başında birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Deney grubu için tasarlanan öğrenme ortamında öğrenciler, geometrik cisimler konusuna yönelik dersleri 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarında, modele göre hazırlanan çalışma yapraklarını takip ederek işlemişlerdir. Kontrol grubuna ise hiçbir müdahalede bulunulmamış, öğretmen mevcut kullandığı yöntemlere göre

derslerini yürütmüştür. Araştırma sonunda işlenen derslerin, öğrencilerinin geometrik cisimler konusuna yönelik başarılarında bir ilerleme sağlayıp sağlamadığını belirlemek için derslerin bitimiyle beraber gruplara son test uygulanmıştır. Uygulamaların sonucunda deney grubunun son test puan ortalaması $\bar{x}=77.73$ 'e ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=58.60$ 'a yükselmiştir. Bu sonuç, yürütülen derslerin öğrencilerin başarılarında bir artış oluşturduğunu şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmanın başında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometrik cisimler konusuna yönelik ön bilgileri arasında bir fark olmadığını bağımsız t-testi sonucu ortaya koymuştur. Deney grubu için tasarlanan öğrenme ortamı öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir fark oluşturarak onların geometrik cisimler konusundaki bilgilerini geliştirmiştir. Bununla birlikte kontrol grubunda geleneksel bir şekilde yürütülen dersler de öğrencilerinin başarıları üzerinde, ön test puanları göz önünde bulundurulduğunda bir gelişim sağladığını göstermiştir. Uygulamaların başında birbirine denk olan bu iki grubun derslerin bitiminden sonra başarıları bakımından aralarında anlamlı bir farkın olup olmadığını, eğer bir fark varsa bu farkın gerçekten deneysel koşullardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları ortak değişken alınarak son test puanlarına kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. ANCOVA sonuçları, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıktığını, bu farkın deney grubu lehinde olduğunu göstermiştir [$F_{(1,82)}=6.57, p<.05$]. Başka bir deyişle, ön testler sonucunda birbirine denk olan iki grup yürütülen dersler sonrasında bir ilerleme göstermiş olsa da grupların son testleri için yapılan ANCOVA analizi, deney grubunda yapılan uygulamaların öğrencilerin başarılarını arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu durumda son testte ortaya çıkan farkın, deney grubunda yapılan uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler konusunu işledikten sonra başarılarının artması şaşırtıcı değildir. Çünkü uygulamaların başında öğrenciler daha önceki yıllardan edindikleri bilgilerle gelmiştir. Birçoğu konu ile ilgili birçok bilgiyi unutmuş bile olabilir. Her ne kadar öğretmen 3B geometrik cisimlerin öğretimini tahta, kitap gibi 2B çizimler üzerinden anlatıp konu ile ilgili temel bilgileri doğrudan verdikten sonra soru çözümüne geçse de öğrenciler konu ile ilgili daha taze ve daha fazla bilgi sahibi olmuşlardır.

Deney grubundaki öğrenciler dersleri, çalışma yapraklarındaki yönergeler doğrultusunda çeşitli etkinlik ve materyaller eşliğinde işlemişlerdir. 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan çalışma yaprakları, modelin her bir adımını içerecek etkinliklere yer vermiştir. Derslerin girişinde öğrencilerin yaşantılarından örnekler sunularak, bir yaşantı ortaya atılarak konu ile ilgili düşünceleri sağlanmıştır. Daha sonra sunulan bu

yaşantılar analiz edilmiştir. Kavramların öğrencilerin zihinlerinde yer edinmesi için 3B dinamik geometri yazılımı Cabri 3D ile hazırlanan şablonlar ve somut materyaller kullanılmıştır. Böylece prizma, piramit, koni ve küre gibi cisimlerin özellikleri, alanı ve hacmi öğrencilere keşfettirilerek öğretilmiştir. Öğrencilere, öğrendiklerini denemeleri ve uygulamaları için gerekli ortamlar sağlanmıştır. Yaptıkları öğretmen tarafından kontrol edilip, anında gerekli dönütler verilmiştir. Dersin sonlarında ise öğrencilerin, öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirebilecekleri ve kendilerinden bir şeyler eklemelerini gerektirecek etkinlikler hazırlamaları, bunları sınıfa sunmaları istenilmiştir. Yapılan uygulamaların sonunda uygulanan son test ile öğrencilerin başarılarını arttırmada 4MAT öğretim modelinin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuç 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bazı çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Wilkerson, 1986; Bowers, 1987; Wilkerson ve White, 1988; Palatto Fontaine, 1989; Appell, 1991; Ursin, 1995; Driskill, 1998; Jackson, 1999; Jackson, 2001; Delaney, 2002; Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Tsai, 2004; Dikkartın, 2006; Tatar, 2006; Öztürk, 2007; Elçi, 2008; Uysal, 2009; Nicoll Senft ve Seider, 2010; Aktaş, 2011; Ergin, 2011). Mutlu (2010) tarafından yapılan çalışma ise 4MAT öğretim modelinin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç çalışmanın diğer çalışmalardan farklı olarak, 4MAT öğretim modeli ile öğrenci merkezli olan yapılandırmacı öğrenme modellerini karşılaştırmasından, çalışmanın uygulama sürecinin ve konu kapsamının az olmasından kaynaklanabilir.

5.2. 4MAT Öğretim Modelinin Kalıcı Öğrenmeler Oluşturmasına Yönelik Bulguların Tartışılması

Matematik eğitiminde yaşanan en önemli sorunlardan biri, öğrencilerin işlemsel öğrenmeye sahip olmasıdır. İşlemsel öğrenen bir öğrenci, neyin nereden geldiğine bakmaksızın tanımı, kuralı veya ilişkiyi kendisine sunulduğu gibi aklında tutmaya çalışır (Baki, 2008). Bilgileri ezberlediği için konunun öğretiminde formüllerin ne işe yaradığını, nasıl işlediğini ve nerden geldiğini önemsemez. Mevcut okullardaki eğitim de öğrencileri ezbere öğrenmeye yöneltmektedir. Öğrenciler sınav kaygısı ile öğretilenleri sorgulamadan, sürekli soru çözmektedirler. Oysaki öğrenciler matematiği kavramsal yapısıyla birlikte düşünmeye başladıklarında başarıları artacaktır (Porter ve Masingila, 2000).

Öğrenme, yaşantı veya uygulama sonucu davranışta oluşan kalıcı değişikliklerdir (Senemoğlu, 2007: 4). Yani öğrenmenin olabilmesi için öğrenilen bilgilerin kalıcı olması gerekmektedir. Öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcı olması ise nasıl öğrendikleri ile ilişkilidir.

Savuran (2007), öğrencilerin kendi öğrenmelerine etkin olarak katıldıklarında öğrendiklerinin kalıcı olacağını ifade etmiştir. Erkin Kavasoğlu'na (2010) göre, yaşantı yoluyla gerçekleşen öğrenmeler kalıcı olacaktır. Çakır (2007) ise öğrencilerin kendi kendine araştırarak, bağ kurarak, günlük yaşama uyarlayarak öğrendiği bilgilerin daha kalıcı olacağını belirtmiştir. Bu bağlamda öğrencilere bilginin doğrudan aktarıldığı öğretim yöntemlerine göre işlenen derslerde öğrenilenler kalıcı olamayabilir. Nitekim çalışmanın sonuçları da bu görüşü desteklemektedir.

Çalışmada 4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=77.73$ iken bu değer kalıcılık testi sonrasında $\bar{x}=80.10$ 'a yükselmiştir. Bununla birlikte kontrol grubundaki öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=58.60$ iken bu değer kalıcılık testi sonrasında $\bar{x}=57.13$ 'e düşmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometrik cisimler ünitesine yönelik aldıkları farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için grupların ön test puanları kontrol altına alınarak, son test ve kalıcılık testi puanlarına iki faktörlü varyans analizi testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin mevcut kullanılan yöntemlere göre, öğrencilerde daha kalıcı öğrenmeler oluşturduğu bulunmuştur. Bu bulgu Uysal'ın (2009) 4MAT öğretim modelinin kesirler konusunun öğretiminde öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisini incelediği çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Benzer şekilde yurt dışında yapılan ders kitabı ile 4MAT modelin temel alan uygulamaların kıyaslandığı çalışmalarda, 4MAT modelinin kullanıldığı uygulamaların büyük ölçüde başarıyı ve kalıcılığı arttırdığı görülmüştür (Wilkerson, 1986; Bowers, 1987; Appell, 1991; Ursin, 1995; Driskill, 1998; Jackson, 1999; Jackson, 2001; Delaney; 2002).

Geleneksel okul ortamlarında öğrenciler bilginin pasif alıcısıdır. Onlara, sunulan bilgileri sorgulamadan kabul etmeleri gerektiği hissettirilir. Öğrencilere bilgiler organize edilmiş bir şekilde öğretmen veya ders kitabından sunulduğu için hazır bilgiye bağımlı öğrenme alışkanlığı kazanabilirler. Kontrol grubunda, mevcut öğretim yöntemlerine göre yürütülen derslere yönelik yapılan gözlemler de bu bulguları destekler niteliktedir. Yapılan gözlemlerde öğrencilerin öğretmen bir soru sorduğunda yorum yapamadığı, her şeyi öğretmenin anlatmasını istedikleri görülmüştür. Öğretmen onlara prizmanın hacminin ne olabileceğini sorduğunda onlar için prizmanın hacmi, taban alanı ile yüksekliğinin çarpımıydı. Bu formülün nereden geldiği, prizmanın hacminin ne demek olduğu, hacim kelimesinin ne ifade ettiği onlar için önemli değildi. Ayrıca dersler sürekli konu anlatımı ve soru çözümü şeklinde yürütüldüğü için bir süre sonra öğrencilerin dikkati dağılıyordu. Öğrencilere fikirlerini paylaşma, derse aktif katılma olanağının tanınmaması da eksik ya

da yanlış anlamalar geliştirmelerine neden olabiliyordu. Nitekim kontrol grubunda işlenen derslerin bitiminden 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testinde, öğrencilerin başarı puanlarında son test puanlarına göre küçük bir düşüş görölmektedir. Bu durum kontrol grubunda işlenen derslerde öğrencilerin, cisimlerin özelliklerini ve birbirleri ile ilişkilerini tahtadaki ya da kitaptaki çizimler üzerinden anlamak durumunda kalmalarından ve formüllerin altında yatan gerekçeleri keşfetmeyip, ezberlemek zorunda kalmalarından kaynaklanabilir. Ayrıca sınavdaki soruların sadece formülü uygulama gibi alt düzey bilişsel becerilerden ziyade öğrencilerin cisimlerin özellikleri, alanı ve hacmiyle ilgili muhakeme yapmaları, gerek ve yeter şartları belirleyebilmeleri gibi daha üst düzey becerilerle ilişkili olması da öğrencilerin sınavda daha düşük başarı göstermelerine neden olmuş olabilir.

Geometrik cisimler konusunun öğretiminde deney grubunda kullanılan 4MAT öğretim modeline göre yürütölen dersler, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri hatırlamalarını daha fazla etkilemiştir. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin başarı puan ortalamalarında bir artışın olduğu da görölmektedir. 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin başarıları üzerine en büyük katkısı, öğrencilerin her birine hitap edebilecek nitelikte olmasından kaynaklanabilir. Çünkü sınıftaki her öğrencinin, öğrenme biçimleri ve tercihleri farklıdır. Her öğrenci de matematikte başarılı olamayabilir. Bazı öğrenciler dersi anlamakta güçlük çektiklerinden bazıları da yapılanların ilgilerini çekmediğinden dersle ilgilenmezler. Bu nedenle her öğrenci için bir anlam ifade edebilecek, her birinin yeteneklerini ortaya çıkabilecek aktiviteler sunulmalıdır. 4MAT öğretim modeli bu özellikleri bünyesinde barındırmaktadır. Öğrencilere konuya farklı bakış açılarıyla bakabilecekleri, öğrendiklerini test edebilecekleri ve nasıl çalıştığını deneyebilecekleri, konuyu içselleştirebilecekleri öğrenmeler sunmaktadır. Konuların günlük hayattan kopuk olmadığının gösterilmesi, öğrencilerde konuyla ilgilenme isteğini oluşturmaktadır. Öğrenciler, öğrenirken eğlendikleri ve fikirlerini sunmak için daha çok fırsat buldukları için derse katılım ve ilgileri artmaktadır. Grup etkinlikleri ile öğrencilerin doğrudan birbirlerinden öğrenmelerine, fikirlerini birbirleri ile paylaşmalarına olanak sağlamaktadır. Böylece dersler daha etkileyici ve öğrenilen konular daha kalıcı olacaktır. Doğrudan konunun aktarıldığı ve sürekli sözlü anlatımla geçen dersler ise bir süre sonra öğrencilerin dikkatinin dağılmasına neden olacaktır. Ancak 4MAT öğretim modeli, öğrencilerin işitme duyularının yanı sıra diğeri duyularına da hitap etmekte ve öğrenme sürecinde öğrencileri aktif hale getirmektedir. Öğrencilere yeni bir şeyler üretebilecekleri, öğrendiklerini günlük yaşama transfer edebilecekleri ödevler vermektedir. Tüm bu nedenlerden ötürü, öğrenmeyi devamlı bir süreç haline getiren ve bütün öğrencilerin başarılı olması için öğretim ortamlarını düzenleyen 4MAT öğretim modelinin kalıcı öğrenmeler sağlama üzerine katkısı yadsınamaz.

5.3. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ile Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguların Tartışılması

Ülkemizde pek çok öğrenci için matematiğin zor olduğu, öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirdiği ve matematiği başaramayacaklarını düşünerek kaygılandıkları bir gerçektir (Baykul, 1999). Öğrencilerin matematik dersinde başarılı ya da başarısız olmaları, kendilerine özgü öğrenme stilleri dikkate alınarak öğrenim yapılmaması gibi faktörlerin bu kaygılarındaki rolünün büyük olduğu söylenebilir. Çünkü sınıfta ne kadar öğrenci varsa o kadar farklılık vardır. Okullarda geleneksel öğretim yöntemlerine göre yürütülen dersler ise tek tip öğrenci varsayımı ile öğrencileri belli kalıplara sığdırmaktadır. Oysa eğitimin merkezinde yer alan öğrenciler arasındaki farklılıklar, eğitim-öğretim sürecini doğrudan etkilemektedir (Çoşkun, 2011). Bu bağlamda öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak yapılan öğretimin, başarıları üzerinde olumlu etki yapacağı düşünülebilir. Mutlu (2004) da eğitimde başarının elde edilebilmesi için bütün öğrencilerin özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini ve ders süresince her bir öğrenme stiline sahip bireye uygun öğretim yapılması gerektiğini belirtmiştir. Nitekim çalışmanın bulguları da farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap edecek şekilde tasarlanan öğretim ortamlarının, öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Uygulamaların başında her iki gruptaki öğrencilerin öğrenme stilleri ÖSE'ye göre belirlenmiş ve uygulamaların bitiminde öğrencilerin başarılarının öğrenme stillerindeki tercihlerine göre değişip değişmediğine bakılmıştır. Deney grubundaki 41 öğrenciden 8'inin imgesel, 14'ünün analitik, 13'ünün sağduyulu ve 6'sının dinamik öğrenme stiline sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın deney grubunu oluşturan öğrencilere, dört tip öğrenci (imgesel öğrenenler, analitik öğrenenler, sağduyulu öğrenenler ve dinamik öğrenenler) için uygun etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim ortamlarını tasarlanmasına yardımcı olan 4MAT öğretim modeline göre ders verilmiştir. Uygulamalar sonunda bu öğrenme stillerindeki öğrencilerin başarı puan ortalamaları incelendiğinde, en yüksek ortalamanın sağduyulu öğrenme stiline sahip olan öğrenciler ($\bar{x}=85$) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sağduyulu öğrenenleri sırasıyla dinamik ($\bar{x}=79.17$), analitik ($\bar{x}=74.64$) ve imgesel ($\bar{x}=70.25$) öğrenme stillerine sahip öğrenciler takip etmektedir. Kontrol grubundaki 45 öğrencinin öğrenme stillerine göre dağılımı ise 10 imgesel, 14 analitik, 12 sağduyulu ve 9 dinamik öğrenme stili şeklindedir. Mevcut öğretim yöntemlerine göre yürütülen derslerin sonunda bu öğrencilerin başarı puan ortalamaları ise analitik ($\bar{x}=65.75$), dinamik ($\bar{x}=63$), sağduyulu ($\bar{x}=53.43$) ve imgesel ($\bar{x}=53.30$) şeklindedir. Kontrol grubundaki sağduyulu ve imgesel öğrenme stiline sahip öğrencilerin puan ortalamalarından, birbirine çok yakın başarı gösterdikleri görülmektedir.

Deney grubundaki farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler arasından başarıları en yüksek olanların düşünerek ve deneyerek öğrenen sağduyulu öğrenciler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sağduyulu öğrenenler öğrendiklerini uygulamak, nasıl çalıştığını görmek isterler. Bu öğrenciler için öğretimin odak noktası uygulamadır. Öğretim sürecine aktif katılırlar, ilişkileri ve formülleri kendi kendilerine deneyerek, uygulayarak öğrenirler. Bu bağlamda onların öğrenme ihtiyaçlarını karşılayacak 4MAT öğretim modeli ile daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler oluşturabilecekleri söylenebilir. Benzer şekilde Mutlu (2004), Fotosentez ve Hücresel Sonulum konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinden sağduyulu öğrenenlerin, diğer öğrenme stillerine sahip öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmanın sonucundan farklı olarak Dikkartın (2006), araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinden imgesel öğrenenlerin Çember, Daire ve Silindir ünitesine yönelik son test başarı puanlarının istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. İmgesel öğrenenlerin bu başarısı, konuyla kendi yaşantıları arasında bir bağ kurarak konuyu benlikleriyle bütünleştirmelerinden, öğrendiklerinin iç yüzünü kavramaya önem vermelerinden ve olaylara tüm boyutları ile bakmalarından kaynaklanabilir.

Kontrol grubunda ise izleyerek ve düşünerek öğrenmeyi tercih eden analitik öğrenenler en yüksek puanı almıştır. Analitik öğrenenlerin temel amacı bilgi edinmektir. Düz anlatım, problem çözme ve bireysel çalışmalar gibi teknikler bu öğrenciler için uygundur. Bu bağlamda kontrol grubunda derslerin yürütüldüğü öğretim yöntemlerinin bu öğrencilerin ihtiyaçları ile paralellik gösterdiği ve bu öğretim yöntemlerinin kullanıldığı ortamlarda daha iyi öğrenebilecekleri söylenebilir. Dolayısı ile konu anlatımı ve soru çözümü şeklinde yürütülen kontrol grubu derslerinde analitik öğrenenlerin daha başarılı olmaları şaşırtıcı bir sonuç değildir. Çalışmanın bu sonucu Dikkartın (2006) ve Öztürk'ün (2007) araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinden analitik öğrenenlerin, diğer öğrenme stiline sahip öğrencilerden daha başarılı olduğu sonuçları ile örtüşmektedir. Mutlu (2004) ise geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen bilgisi derslerinin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinden sağduyulu öğrenenlerin başarı puanlarının, öğrenme stilleri değişkenine göre anlamlı farklılaşmamakla birlikte daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Geleneksel öğretim ortamlarında sağduyulu öğrenenlerin özellikleri dikkate alınarak öğretim yapılmamasına rağmen diğer öğrenme stillerine sahip öğrencilere nazaran daha başarılı olmaları şaşırtıcı bir sonuç olarak yorumlanabilir. Bu durum sağduyulu öğrenme stiline sahip öğrencilerin ders çalışma yöntemlerinden ve ders dışında yapmış oldukları öğrenim faaliyetlerinden kaynaklanabilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerini belirlemek için uygulanan ÖSE ile öğrencilerinin %20.93'ünün imgesel öğrenenler, %32.56'sının analitik öğrenenler, %29.07'sinin sağduyulu öğrenenler ve %17.44'ünün dinamik öğrenenler grubuna dahil oldukları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin en çok analitik öğrenme stiline sahip oldukları ve bunu sırasıyla sağduyulu, imgesel ve dinamik öğrenme stillerinin izlediği sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamında, $\bar{x}=75.76$ 'lık puanla sağduyulu öğrenenlerin diğer öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmektedir. Sağduyulu öğrenenleri sırasıyla dinamik ($\bar{x}=69.47$), analitik ($\bar{x}=64.04$) ve imgesel ($\bar{x}=60.83$) öğrenme stillerine sahip öğrenciler takip etmektedir. Çalışmanın bu sonucu Mutlu'nun (2010) analitik ve sağduyulu öğrenenlerin imgesel öğrenenlerden daha başarılı oldukları, Peker'in (2003) ise sağduyulu öğrenenlerin imgesel öğrenenlerden daha başarılı oldukları sonuçları ile örtüşmektedir. Benzer şekilde Koca (2011) da sağduyulu öğrenme stili baskın olan öğrencilerin matematik başarılarının imgesel ve dinamik öğrenme stilleri baskın olan öğrencilerden daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Mevcut çalışmada, farklı öğretim yöntemlerine tabi tutulan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını, eğer bir fark varsa bu farkın öğrenme stillerindeki farklılıklardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek için öğrencilerin son test puanlarına ilişkisiz örneklem için iki faktörlü varyans analizi testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$F_{(3-78)}=4.02$, $p<.05$]. Öğrencilerin öğrenme stilleri tercihleri ile başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucu Jones, Reichar ve Mokhtari (2003), Peker (2003), Hasırcı (2005), Peker (2005), Yenilmez ve Çakır (2005), Uyangör ve Dikkartın (2009), Mutlu (2010), Okur ve Bahar (2010) ve Koca'nın (2011) çalışmalarının sonuçları ile örtüşmektedir. Öztürk (2007) ise tarih derslerini 4MAT öğretim modeline göre yürüttüğü deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermezken, imgesel öğrenenlerin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın sonucundan farklı olarak Kılıç ve Karadeniz (2004), Gunthorpe (2005), Dikkartın (2006), Öztürk (2007), Coşkun (2011) ve Ergin (2011), öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığını bulmuşlardır.

Çalışmada öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasında anlamlı bir fark olduğunu sonucuna varılmıştır. Bu farkın hangi öğrenme stiline sahip öğrenciler lehinde olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testi sonuçları imgesel ve sağduyulu öğrenenler arasında sağduyulu öğrenenler lehinde, sağduyulu ve analitik öğrenenler arasında yine sağduyulu öğrenenler lehinde olduğunu bulunmuştur. Benzer şekilde Peker (2005), sağduyulu ve dinamik öğrenenlerin matematik başarıları arasında anlamlı bir

farklılık olduğunu ve bu farklılığın sağduyulu öğrenenler lehine olduğunu belirtmiştir. Bu durum sağduyulu öğrenenlerin bir şeyleri deneyerek nasıl çalıştığını görmek istemelerinden kaynaklanabilir. Böylece öğrendiklerini uygulamaya dökerek içselleştirecek ve öğrendiklerini kendilerine mal edeceklerdir.

Son olarak, deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı yöntemlerin ve öğrenme stillerinin öğrencilerin son test puanları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, hem derslerin yürütüldüğü yöntemin hem de öğrencilerin öğrenme stillerinin son test başarı puanları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır [$F_{(3-78)}=.12$, $p>.05$]. Bu durum kontrol grubunda derslerin geleneksel öğretim yöntemlerine göre yürütülerek öğrencilerin öğrenme stillerini dikkate almamasından kaynaklanabilir. Sadece geleneksel yöntemler dikkate alınarak yürütülen dersler farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olacaktır. Bu bağlamda yapılan öğretim öğrencilere hitap etmediği için beklenen başarıya ulaşamamıştır.

5.4. Öğretmenin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması

Uygulama öğretmenin, programı ve öğretimi öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlemeye dönük öğrenci merkezli bir model olan 4MAT öğretim modeline, modelin uygulamadaki yansımalarına ve yaşanan sürece yönelik düşüncelerini ortaya çıkarma amacı ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu amaçla hazırlanan görüşme soruları; öğrenme-öğretme pratikleri, modelin uygulanabilirliği ve modelin uygulanması sürecinde yaşanan güçlükler temalarında toplanmıştır. Uygulama öğretmeni ile öğrenme-öğretme pratikleri teması altında yapılan görüşmede, öğretmenin 4MAT öğretim modelini derslerinde kullanmasının kullandığı yöntem ve teknikleri nasıl değiştirdiği, modelin derslerde kullandığı araç gereçlerin seçimine etki edip etmediği, öğrencilerinin matematik dersine karşı ilgi, katılım ve tutumlarını nasıl etkilediği, modelin hangi çeyreğinin uygulanmasının daha kolay ya da zor olduğu ve bundan sonraki süreçte derslerinde 4MAT öğretim modelini kullanmayı düşünüp düşünmediği üzerine düşünceleri alınmıştır. Öğretmenle yapılan görüşmelerde, 4MAT öğretim modeline göre yürüttüğü derslerin önceki derslerinden öğretmen-öğrenci rolleri, kullanılan araç-gereçler, yöntem ve teknikler bakımından farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenin cevaplarından; 4MAT öğretim modelinin öğrencileri öğrenme sürecinde daha aktif yaptığı, her öğrenci için uygun öğrenme ortamı oluşturduğu, dersleri daha zevkli bir hale getirdiği, öğrencilerin derse ilgi ve katılımlarını arttırdığı, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağladığı anlaşılmaktadır. Daha önceleri derslerini geleneksel yöntemlere göre yürüten ve uygulamalar öncesinde

4MAT öğretim modeline yönelik bir ön bilgisi olmayan öğretmene modelin uygulanması sürecinde yaşadıklarına dair düşünceleri sorulduğunda, 2. çeyreğinin uygulanmasının diğer çeyreklere nazaran daha kolay olduğunu belirtmiştir. 2. çeyreğin uygulanmasının kolay oluşunu, geleneksel yöntemle gösterdiği benzerliğe bağlamıştır. Bununla birlikte öğretmen, 1. ve 4. çeyreklerin uygulanmasında sıkıntı yaşadığını ifade etmiştir. Modelin ilk çeyreğinin uygulanmasında yaşadığı zorlukların, öğrencilerin bir kısmının konuları daha önce dershanede gördükleri için etkinliklerle ilgilenmek istememelerinden kaynaklandığını söylemiştir. Son çeyrekte ise öğrencilerin konu ile yaşantılarını ilişkilendirmelerini, kendi bilgi ve becerilerinden bir şeyler katmalarını gerektiren etkinliklerde zorlandıklarını belirtmiştir.

Taşdemir (2009), ilköğretimden üniversiteye kadar öğrencilerin en çok matematik dersinden korkmalarının nedeninin matematik dersinin çok zor olmasından ziyade öğrencilerde ilköğretimin ilk yıllarında matematik dersine karşı oluşan olumsuz tutumlar olduğunu ifade etmektedir. Dolayısı ile öğrencilerin başarılarını etkileyen en önemli faktörlerden birinin derse karşı geliştirdikleri olumsuz tutumlar olduğu söylenebilir. Peker ve Mirasyedioglu (2003) da matematiğe yönelik tutumlar ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişkiden bahsetmişlerdir. Bu bağlamda, yapılan araştırmalarla (Appell, 1991; Ursin, 1995; Jackson, 2001; Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Dikkartın, 2006; Elçi, 2008) öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde geliştirmede etkili olduğu gösterilen 4MAT öğretim modelinin bu çalışmaya dahil edilen öğrencilerin tutumları üzerine pozitif etki yapabileceği düşünülebilir. Çünkü 4MAT öğretim modeli, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap edecek etkinliklere yer vermesinin yanı sıra öğretim ortamlarını daha zevkli bir hale getirmektedir. Ayrıca öğrencilerin kafalarında oluşan "Bu konu benim ne işime yarayacak?" sorusuna cevap vererek, konunun yararına olan inancı arttırmakta ve öğrenilenlerin faydalı olduğunu hissettirmektedir. Ancak her ne kadar yapılan görüşmede uygulama öğretmeni modelin öğrenciler üzerinde olumlu etki yarattığından bahsetse de 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde kısa vadede etkili olamayacağını belirtmiştir. Aktaş (2011) ve Özdoğan (2012) ise öğretmenlerle 4MAT öğretim modeline yönelik yaptıkları görüşmelerde, öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde modelin etkili olabileceği sonucuna varmışlardır. Uygulama öğretmenin diğer çalışmaların sonuçlarından farklılaşan bu düşüncesi, öğrencilerin derse yönelik geliştirdikleri tutumun kısa sürede değiştirilebilecek bir eğilim olduğunu düşünmemesinden kaynaklanabilir.

Uygulama öğretmenin 4MAT öğretim modeline yönelik genel düşüncesi olumlu olmakla birlikte, yapılan görüşmelerde, bundan sonraki süreçte dersleri planlarken 4MAT öğretim modelini dikkate almak istediğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Ojure (1997), Uysal

(2009), Aktaş (2011) ve Özdoğan'ın (2012) çalışmalarında 4MAT öğretim modeline göre dersleri yürüten öğretmenler, daha sonraki derslerinde 4MAT öğretim modeline yer vermek istediklerini belirtmişlerdir. Geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştığında 4MAT öğretim modeli, öğretmenlere daha fazla yük getirmektedir. Buna rağmen öğretmenlerin 4MAT öğretim modelini sonraki derslerinde uygulamak istemeleri, öğrencilerin derslerden keyif alması, derse katılım ve ilgilerinin artması ve modelin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde yarattığı olumlu etkiden kaynaklanabilir.

Öğretmen ile 4MAT öğretim modelinin uygulanabilirliği teması altında yapılan görüşmede modelin derslerde uygulanmasının kolay ya da zor oluşu, diğer konuların öğretiminde uygulanabilirliği ve ders dışı etkinliklerle desteklenebilirliği, programdaki diğer konuların 4MAT öğretim modeline göre işlenmesi durumunda müfredatta ayrılan sürenin yeterli olup olmaması üzerine görüşleri alınmıştır. Yapılan görüşmelerde öğretmen, 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin öğrencilerin derse ilgi ve katılımlarını arttırdığı, dersleri daha eğlenceli bir hale getirdiği, öğrencileri aktifleştirdiği, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağladığı, öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığı, bireysel farklılıkları dikkate aldığı ve konuları somutlaştırdığı şeklinde modelin yararlarına yönelik görüş bildirmiştir. Ayrıca modelin, öğrencilerin bilgi ve becerilerini günlük hayatla ilişkilendirebilecekleri ödev ve projeler gibi ders dışı etkinliklerle desteklenebileceğini ifade etmiştir. Uygulama öğretmeni 4MAT öğretim modelin uygulanabilirliği konusunda olumlu düşüncelerini belirtmekle birlikte, modeli uygulanma sürecinde yaşadığı bir takım sıkıntı ve zorluklardan da bahsetmiştir. Öğrencilerin sınava hazırlanmalarının derse katılımlarını ve ilgilerini olumsuz etkilediğini, soru çözümüne daha fazla ağırlık verilmesini istediklerini belirtmiştir. Sınıfların kalabalık olmasının ve müfredatta ayrılan sürenin dersler için yeterli olmamasının da uygulamalarda sorun oluşturduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde Weber ve Weber (1990), Uysal (2009), Aktaş (2011) ve Özdoğan (2012), öğretmenlerin uygulama sürecinde öğrencilerin sınava hazırlanmaları ve zamanın yetiştirilmesi gibi konularda sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen, bazı öğrencilerin kendi bilgi ve becerilerinden bir şeyler katacakları etkinliklerde zorlandıklarını söylemiştir.

Öğrenciler sene sonunda sınava girecek olmaları ve dersanelerde test çözümüne alışmaları nedeni ile derslerde sürekli soru çözmek isteyebiliyorlar. Onlar için konuların nedenleri, niçinleri çok önemli olmayabiliyor. Ayrıca derslerin 4MAT öğretim modeline göre yürütülmesi, müfredatta ayrılan sürenin aşılmasını gerektirebiliyor. Öğrenciler ise bir an önce konuların bitirilmesini ve sonrasında sınava yönelik çalışmak isteyebiliyorlar. Bu açıdan düşünüldüğünde öğretmenin öğrencilerin beklentileri ve zaman ile ilgili yaşadığı sorunlar şaşırtıcı olmamaktadır. Yapılan bazı çalışmalar da öğretmenlerin, yeni programla SBS'nin örtüşmediğini ifade ettiklerini belirtmektedir (Gökçek, 2008; Kızılaslan Tunçer,

2011). Benzer şekilde ülkemizde yeni yaklaşımın uygulanması sürecine yönelik yapılan çalışmalar da (Ayhan, 2006; Kalender, 2006; Güneş, 2008; Gökçek, 2008; Ergen, 2009) öğretmenlerin benzer problemlerden yakındıklarını göstermektedir. Bu durum uygulama öğretmenin de belirttiği gibi, çalışmanın 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmesi, 4MAT öğretim modeline göre derslerin uygulanmasını güçleştiren faktörlerden birisi olabilir. Uygulama sınav kaygısı daha az olan bir başka düzeydeki sınıfta uygulansaydı, belki de öğrenciler soru çözümüne ağırlık vermek istemeyecek, etkinliklere daha hevesle katılacaklardı. Böylece model daha etkili bir şekilde uygulanabilecek ve elde edilen başarı daha da artabilecekti.

Çalışmayı yürüten öğretmen ile 4MAT öğretim modelinin uygulama sürecinde yaşadığı güçlükler teması altında yapılan görüşmede, öğretmenin ve öğrencilerin uygulamalarda yaşadıkları zorluklara, ders esnasında öğretmenin ders planından sapmasını gerektiren durumların olup olmadığına ve öğretmenin derslerde araç gereç kullanımından kaynaklanan bir sorun yaşayıp yaşamadığına yönelik düşünceleri alınmıştır. Uygulama öğretmeni, öğrencilerin dersle ilgilenmemesi, grupların çalışma yapraklarındaki etkinlikleri birlikte yapmamaları, modelin ilk çeyreğinde bazı öğrencilerin sıkılmaları, sınıf içi tartışmaları organize etme ve öğrencileri tartışmaya teşvik etme, konuları müfredatta ayrılan süre ile paralel işleme gibi konularda problem yaşadığını söylemiştir. Derslerde yaşanan bu sorunların, öğrencilerin SBS'ye hazırlanmalarından kaynaklanabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin dersteki durumlarına göre hazırlanan ders planından sapmasını gerektirecek durumlarla karşılaştığını, bu yüzden etkinlikleri daha kısa tutmak durumunda kaldığını belirtmiştir. Bu durumu, etkinlikler üzerinde yapılan tartışmalarda öğrencilerin konuyu dağıtmalarına, etkinliklerle ilgilenmemelerine ve konularda geri kalınmasına bağlamıştır. Ayrıca 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin öğrencilerin anlamaları üzerinde bir güçlük oluşturmadığını belirtmiştir.

Öğretmenin görüşme sorularına verdiği cevaplardan, 4MAT öğretim modeline yönelik genel görüşünün olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ojure (1997), Uysal (2009), Aktaş (2011) ve Özdoğan'ın (2012) çalışmalarında da öğretmenlerin 4MAT öğretim modeline göre yaptıkları uygulamaların sonucunda, modele yönelik olumlu görüş içinde oldukları görülmektedir. Sonuç olarak uygulama öğretmenin, 4MAT öğretim modelinin fazla zaman gerektirmesine rağmen öğrenciler için iyi bir model olduğunu düşündüğü söylenebilir (Weber ve Weber, 1990).

5.5. Öğrencilerin 4MAT Öğretim Modeline İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması

4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin mülakat sorularına verdikleri cevaplar, öğrencilerin model hakkında olumlu düşüncelere sahip olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin geneli derslerin daha eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu, konuların daha yavaş ve etkinliklerle dolu işlenmesinin öğrenmelerini kolaylaştırdığını, kendi bilgi ve düşüncelerini uygulama fırsatı bulduklarını, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin konulara yabancı olmadıklarını hissettirdiğini, derslerin konuyu niçin öğrenmek zorunda olduklarına açıklık getirdiğini, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, öğrendiklerinin daha kalıcı ve anlamlı olduğunu, daha sonraki derslerin bu şekilde işlenmesini istediklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç Wilkerson (1986), Uysal (2009), Nicoll Senft ve Seider'in (2010) çalışmalarında 4MAT grubundaki öğrencilerin, sınıf ortamını daha dikkat çekici buldukları, daha kolay öğrendikleri, derse motive oldukları, derslere karşı daha fazla olumlu tutum içerisinde oldukları ve derinlemesine bilgiler edindikleri sonucuyla paralellik göstermektedir. Benzer şekilde Wilkerson ve White (1988) yaptığı araştırmada, öğrencilerin %71'inin 4MAT öğretim modelini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha çekici buldukları, %62'sinin 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslere daha fazla katılmak istedikleri ve %60'ının daha fazla öğrendikleri sonuçlarına ulaşmıştır. Aktaş'ın (2011) 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslere yönelik öğrencilerle yaptığı görüşmeler de öğrencilerin %84,46'sı derslere aktif katılarak öğrendiklerini, %69,90'nı modelin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, %51,45'i tutum ve motivasyonlarında artış olduğunu, %37,86'sı derslerin daha eğlenceli ve zevkli geçtiğini, %13,59'u öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu belirtmeleri, bu çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Ojure (1997), Demirkaya (2003) ve Ergin (2011) de 4MAT öğretim modelinin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak Mutlu (2010) çalışmasında 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmasına rağmen öğrencilerin 4MAT öğretim modeline yönelik görüşlerinin olumlu yönde olduğunu belirtmiştir

Öğrencilerin öğrenme biçimlerindeki tercih ve eğilimlerinin farklı olabileceği daha önce ifade edilmiştir. Her ne kadar eğitimde yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerinin benimsemesi gerektiğini söylenirse de sınıftaki bazı öğrenciler, öğretmenin doğrudan dersi anlatmasını tercih etmektedir. Nitekim öğrencilerle yapılan görüşmeler de bu görüşle paralellik göstermektedir. 4MAT öğretim modeline yönelik olumsuz görüş bildiren öğrenciler, konuları daha önce dershanede gördükleri için bu etkinliklerden sıkıldıklarını, yapılan etkinliklerin kendilerine hitap etmediğini, soru çözümü dışındaki etkinliklerin

SBS'de çıkmayacağını o yüzden yapılmasının gerekli olmadığını ve derslerin çok zaman aldığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen dersi konu anlatımı ve soru çözümü şeklinde işlediğinde dersi daha iyi anladıklarını söylemişlerdir. Benzer şekilde Aktaş (2011), 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslerde öğrencilerin %19,41'inin sıkıldığı, %7,76'sının konuların fazla zamanlarını aldığını belirttiği, %4,85'inin derse motive olamadığı ve %3,88'inin derslerin konuları anlamalarına yardımcı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum öğrencilerin ağırlıklı olarak bir öğrenme stiline ait özellikleri taşımalarından kaynaklanabilir (Mutlu, 2010). Çünkü bazı bireyler çok farklı öğrenme stillerine sahip olsalar da bu öğrenme stillerinden en baskın olanı tercih ederler (Boydak, 2008). Bu nedenle farklı öğrenme stillerine hitap edecek şekilde tasarlanan dersler bu öğrencilerin ilgilerini çekemeyebilir.

4MAT öğretim modeline yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri genel olarak olumlu olmakla birlikte, uygulama öğretmeninin ve öğrencilerin modele yönelik olumsuz düşünceleri ortak noktalarda bulunmaktadır. Sınıfların kalabalık olması, öğrencilerin SBS'ye yönelik çalışmaları ve müfredatta ayrılan sürenin konuların 4MAT öğretim modeline göre yürütülmesinde yeterli olmaması modelin uygulanmasını olumsuz etkileyen faktörlerdendir. Ancak modelin öğrencilerin derse ilgi ve katılımlarını arttırdığı, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağladığı hem bu çalışmanın hem de yapılan çalışmaların ortak bir sonucudur. Bu bağlamda öğretim ortamlarının iyileştirilmesi ve öğrencilerin sınava yönelik çalışma alışkanlıklarının bırakılması durumunda modelin daha verimli uygulanabileceği düşünülebilir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğretim ortamlarının 8. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde etkisini ortaya koymayı amaçlayan çalışma yarı deneysel olarak tasarlanmıştır. Deney grubu öğrencileri geometrik cisimler konusuna yönelik dersleri 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan öğrenme ortamlarında almışken, kontrol grubu öğrencileri dersleri mevcut öğretim yöntemlerine göre işlemiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri, ön bilgilerini ve yapılan uygulamaların etkinliğini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen ön test ve son test kullanılmıştır. Yapılan öğretimlerin kalıcı öğrenmeler sağlayıp sağlamadığı, araştırmacı tarafından geliştirilen ve son testten 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi ile ölçülmüştür. Testlerin geliştirilmesinde uzman görüşleri, matematik öğretim programı, 8. sınıf matematik ders ve test kitapları, çeşitli yayınlar ve literatürdeki çalışmalar göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca çalışmayı yürüten öğretmenin ve deney grubu öğrencilerinin 4MAT öğretim modeline, modelin uygulamadaki yansımalarına ve yaşadıkları sürece yönelik düşüncelerini ortaya çıkarma amacı ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın amacına yönelik deney ve kontrol grubunda yürütülen uygulamalardan elde edilen bulgular bir önceki bölümde literatür ve kendi içinde tartışılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde, çalışmanın amacına yönelik gerçekleştirilen çeşitli test ölçekleri, öğrenme stilli envanteri ve görüşme bulgularından elde edilen verilerden varılan sonuçlara yer verilmiştir:

- 1) *4MAT öğretim modeli kullanılarak yürütülen dersler öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki başarılarını arttırmıştır*

4MAT öğretim modelinin 8. sınıf matematik dersi geometrik cisimler konusunun öğretiminde öğrenci başarısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, deneysel yöntem uygulanmıştır. Dersler deney grubunda 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan bir öğrenme ortamında yürütülürken, kontrol grubuna bir müdahalede bulunulmamıştır. Kontrol grubunda öğrenciler derslerin işlenmesinde ağırlıklı olarak ders kitaplarını kullanmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan ön test aracılığıyla yapılan analizde, grupların geometrik cisimlerin özellikleri, alanı ve hacmi konularına yönelik başarıları açısından birbirine denk olduğu bulunmuştur.

Deney ve kontrol gruplarında yürütülen dersler (deney grubunda derslerin 4MAT öğretim modeline göre yürütülmesi, kontrol grubunda derslerin mevcut öğretim yöntemlerine göre yürütülmesi), öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik başarılarında bir artış oluşturmuştur. Bu durum yürütülen derslerin öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik başarılarını arttırdığını göstermektedir.

Başlangıçta geometrik cisimler konusundaki ön bilgileri birbirine denk olan iki grubun işlenen dersler sonrasında başarılarında bir artış olduğu bulunmuştur. Grupların son testleri arasında bir fark olup olmadığını, varsa bu farkın deneysel etkilerden mi kaynaklandığını belirleyebilmek için öğrencilerin son test puanlarına ön test puanları ortak değişken alınarak ANCOVA analizi yapılmıştır. ANCOVA sonuçlarına göre; 4MAT öğretim modeline göre derslerin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu için tasarlanan öğrenme ortamında yürütülen dersler, öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki başarılarının gelişiminde daha etkili olmuştur.

2) 4MAT öğretim modeli kalıcı öğrenmeler oluşturmada etkilidir

4MAT öğretim modelinin öğrencilerin geometrik cisimler konusunda kalıcı öğrenmeler oluşturup oluşturmadığını belirlemek için araştırma sonunda uygulanan son testi takip eden 4. haftada kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretimin öğrenciler üzerindeki kalıcılık etkisi, ön test puanları kontrol altına alınarak iki faktörlü varyans analizi testi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki son test puanlarına göre kalıcılık testi puanlarında bir artış görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre kalıcılık testi puanlarında küçük bir düşüş görülmektedir. Grupların son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için yapılan analizler, 4MAT öğretim modeline göre yürütülen derslerin mevcut kullanılan yöntemlere göre öğrencilerde kalıcı öğrenmeler oluşturmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

3) Öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasında anlamlı bir ilişki vardır

Öğrencilere uygulanan Kolb Öğrenme Stili envanterine göre deney grubundaki 41 öğrencinin öğrenme stilleri 8 imgesel, 14 analitik, 13 sağduyulu ve 6 dinamik öğrenenler şeklindedir. Bu öğrenme stillerindeki öğrencilerin puan ortalamaları incelendiğinde ortalaması en yüksek olan sağduyulu öğrenme stiline sahip olan öğrencilerdir. Sağduyulu öğrenenleri sırasıyla dinamik, analitik ve imgesel öğrenenler takip etmektedir. Kontrol

grubundaki öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımı 10 imgesel, 14 analitik, 12 sağduyulu ve 9 dinamik öğrenme stili şeklindedir. Öğrencilerin öğrenme stillerine göre puan ortalamaları ise analitik, dinamik, sağduyulu ve imgesel öğrenenler şeklinde belirlenmiştir. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri tercihlerinin analitik öğrenenler (%32.56) lehine olduğu dikkat çekmektedir. Analitik öğrenenleri sırasıyla sağduyulu, imgesel ve dinamik öğrenme stillerinin izlediği tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genelinde $\bar{x}=75.76$ 'lık puanla sağduyulu öğrenenlerin diğer öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmektedir. Sağduyulu öğrenenleri sırasıyla dinamik ($\bar{x}=69.47$), analitik ($\bar{x}=64.04$) ve imgesel ($\bar{x}=60.83$) öğrenme stillerine sahip öğrenciler izlemektedir.

4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubu ile mevcut öğretim yöntemlerine göre derslerin yürütüldüğü kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarının sahip oldukları öğrenme stillerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Yapılan Bonferroni testi sonuçları bu farkın sağduyulu öğrenenler lehinde olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı yöntemlerin ve öğrenme stillerinin öğrencilerin son test başarı puanları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur.

4) Uygulama öğretmeni 4MAT öğretim modeline yönelik olumlu görüşlere sahip olup bundan sonraki süreçte modeli uygulamayı düşünmektedir

Uygulama öğretmeni ile yapılan görüşmelerin betimsel analizinden, 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin dikkatini derse çektiği, öğrencilere konuya yabancı olmadıklarını hissettirecek günlük yaşam durumları ile başladığı, öğrencileri öğrenme sürecinde aktif kıldığı, öğrencilere fikirlerini paylaşmaya ve kendilerinden bir şeyler üretmeye teşvik ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmalarının derse karşı ilgi ve katılımlarını arttırdığı, yapılan etkinliklerin dersleri daha eğlenceli bir hale getirmesinin yanı sıra daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağladığı anlaşılmaktadır. Ayrıca uygulama öğretmeni 4MAT öğretim modelinin, matematiğin diğer konularının öğretiminde de uygulanabileceğini, ders dışı ödev ve projelerle desteklenebileceğini, öğrencilerin öğrenmelerine olumlu etki yaptığını ifade etmiştir. Ancak sınıfların kalabalık olması, bazı öğrencilerin konuları daha önce dershanede gördükleri için yapılan etkinliklerden sıkılıp soru çözümüne geçmek istemeleri bazılarının da kendi bilgi ve becerilerinden bir şeyler katacakları etkinliklerde zorlanmaları 4MAT öğretim modelinin uygulanmasında problem oluşturabilmektedir. Uygulamadaki bu olumsuzluklara rağmen öğretmen, 4MAT öğretim

modeli öğrencilerin öğrenmelerini ve derslere karşı ilgilerini genel olarak olumlu yönde etkilediği için bundan sonraki derslerinde bu modele yer vermeyi istemektedir. Ayrıca öğretmenin mülakatlardaki cevaplarından, modelin sınav kaygısı ve sınıf mevcudu daha az olan sınıflarda uygulanması durumunda daha başarılı sonuçlar alınabileceği düşüncesinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5) Deney grubu öğrencileri 4MAT öğretim modeline yönelik olumlu görüşlere sahip olup bundan sonraki süreçte derslerin 4MAT öğretim modeline göre yürütülmesini istemektedirler

4MAT öğretim modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubundaki öğrenciler model hakkında olumlu düşüncelere sahiptirler. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerden 4MAT öğretim modeline göre tasarlanan derslerin daha eğlenceli ve ilgi çekici olduğu, öğrencilerin derslerde kendi düşüncelerini paylaşma fırsatı buldukları, konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesinin konulara yabancı olmadıklarını hissettirdiği, derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Konuların daha yavaş ve etkinliklerle dolu işlenmesinin öğrenmelerini kolaylaştırdığı, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağladığı için bundan sonraki derslerin bu şekilde planlanmasını istemişlerdir.

Mülakat yapılan öğrencilerin bir kısmının düşüncelerinden ise konuları daha önce dershanede gördükleri için konular üzerinde tekrar konuşmak istemedikleri ve konuları günlük hayatla ilişkilendirmekle ilgili etkinlikler sınavda sorulmayacağı için bu etkinliklerin gerekli olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca yapılan etkinliklerin çok zaman aldığı ve ilgilerini çekmediği belirtilmiştir. Bu nedenlerden ötürü, öğretmenin dersi doğrudan anlatmasını tercih ettikleri ve dersleri bu şekilde daha iyi anladıklarını sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlara yönelik ve benzer araştırmalara yönelik önerilerde bulunmuştur.

6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- Bu çalışmada ile geometrik cisimler konusunun öğretiminde, deney grubunda kullanılan 4MAT öğretim modeline göre işlenen derslerin öğrencilerin başarıları ve kalıcı öğrenmeleri üzerine geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu

görülmüştür. Bu bağlamda öğretim ortamları tasarlanırken 4MAT öğretim modelinden etkin bir şekilde yararlanılmalıdır.

- Öğrencilerin geometrinin yararına olan inançlarını arttırmak için öğrendiklerinin günlük hayattan kopuk olmadığı hissettirilmelidir.
- Öğrencilerin bireysel farklılıklarından dolayı öğretimde tek bir yöntem veya tekniğin kullanılması doğru olmayacaktır. Öğrencilerin başarıları üzerinde bireysel ihtiyaçlarının önemli bir etkisi olduğu düşünüldüğü zaman öğretmenler, öğrencilerin öğrenme stillerini belirleyerek ve en iyi hangi yolla öğrendikleri tespit edildikten sonra öğretim faaliyetlerini öğrencilerin öğrenme stillerine göre şekillendirmelidir.
- Çalışmada, sınıfların kalabalık olmasının modelin uygulama sürecini olumsuz etkilediği görülmüştür. Bu bağlamda, 4MAT öğretim modelinin daha verimli uygulanabilmesi için sınıf ortamları iyileştirilmelidir.

6.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

- 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştırmak üzere bir eğitim-öğretim yılı gibi daha uzun zaman dilimli içerisinde çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalarda, 4MAT öğretim modelinin farklı konuların öğretiminde nasıl bir etki oluşturduğu incelenebilir.
- Öğrencilerin bir konudaki kavram yanılgıları belirlenerek, 4MAT öğretim modelinin bu kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisi incelenebilir.
- Gelecek araştırmacılar kalabalık olmayan sınıflarda 4MAT öğretim modeline göre tasarladıkları derslerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerini ve derslere yönelik görüşlerini inceleyebilir.
- Bu çalışmada oluşturulan öğrenme ortamı daha çok öğrencilerin başarıları açısından değerlendirilmiştir. Benzer bir çalışma yürütecek araştırmacı, 4MAT öğretim modelinin etkin bir şekilde kullanıldığı öğrenme ortamının matematiğin farklı konularının öğretimi üzerine etkisini inceleyebilir.

7. KAYNAKLAR

- Akdal, P. (2010). İlköğretim 6. sınıf matematik dersi prizmalar ve ölçme ünitesinin aktif öğrenme yaklaşımına uygun olarak öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aktaş, İ. (2011). 4MAT modeline dayalı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarı, motivasyon ve öğrenme stillerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi* (6. Baskı). Bursa: Alfa Yayın.
- Altun, M. (2004). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Altunay, D. (2004). Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişine ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Appell, C. J. (1991). The effect of instructional material and learning style preference on test performance of undergraduate nursing students. Unpublished doctoral dissertation, The University of Nebraska, Lincoln.
- Arlie, M. and Hodenfield, C. (2007). 4 MAT 4 algebra the system of mathematics, Editör Dr. Bernice McCarthy, About Learning Inc., Wauconda.
- Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993). Kolb Öğrenme Stili Envanteri. *Eğitim ve Bilim*, 87, 37-47.
- Avgören, S. (2011). Farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin katı cisimler (prizma, piramit, koni, silindir, küre) ile ilgili sahip oldukları kavram imajı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ayhan, G. (2006). İlköğretim II. kademedeki matematik öğretmenlerinin matematik öğretimiyle ilgili karşılaştıkları sorunlar. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Baki, A., (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Trabzon: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Ballone, L. M. and Charlene M. C. (2001). Teachers' beliefs about accommodating students' learning styles in science classes. *Electronic Journal of Science Education*, 6 (2).
- Baran, S. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin üçgenler ve geometrik cisimler konusundaki kavram yanlışları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Başbüyük, A. (2004). Matematik öğretmenlerinin dikkate alabilecekleri öğrenme stilleri: McCarthy modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.

- Battista, M. T. (2003). Understanding students' thinking about area and volume measurement. In Clements, D. H. (ed.). *2003 Yearbook, Learning and Teaching Measurement* (pp. 22-142). Reston, VA: NCTM.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi* (4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6–8. sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bell, J. (1999). *Doing your research project* (3rd ed.). Buckingham: Open University Press.
- Bowers, P. S. (1987). The effects of the 4MAT system on achievement and attitudes in science. Unpublished doctoral dissertation, The University of North Carolina, Chapel Hill.
- Boydak, A. (2008). *Öğrenme Stilleri*. İstanbul: Beyaz Yayınları.
- Cohen, L. and Manion, L. (1994). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge: London.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Abingdon: Routledge.
- Coşkun, N. (2011). Öğrenme biçemlerine göre ilköğretim öğrencilerinin matematik dersi başarı ve kaygı düzeyleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Coştu, S. (2009). Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çakır, T. (2007). İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Çakır, Ö. S., Berberoğlu G., Alpsan D. ve Uysal, C. (2002). Örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin, cinsiyetin ve öğrenme stillerinin öğrencilerin performanslarına, biyoloji dersine karşı tutumlarına, akademik bilgilerine ve üst düzey düşünme yeteneklerine etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S. (2001). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Erol Ofset Matbaacılık.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (2. Baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Delaney, A. (2002). Better teaching model? Middle school science classroom using the 4MAT instructional strategy vs. lessons created without this model. Unpublished masters' thesis, University Of North Texas, Denton.

- Demir, V. (2010). Cabri 3D dinamik geometri yazılımının geometrik düşünme ve akademik başarı üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Demirkaya, H. (2003). Coğrafya öğretiminde 4MAT öğretim sisteminin lise derslerindeki başarı ve tutumlar üzerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirkaya, H., Mutlu, M. ve Uşak, M. (2003). 4MAT öğretim sistem modelinin çevre eğitimine uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 214, 68–82.
- Dikkartın, F. T. (2006). Geometri öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Driskill, W. C. (1998). Effectiveness of the 4MAT instructional design on personal and cognitive attitudes of students. Unpublished doctoral dissertation, The University of Texas, Austin.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elçi, A. N. (2008). Öğrenme stillerine uygun olarak seçilen öğrenme yöntemlerinin öğrencinin başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kaygısına etkileri, Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ercan, O. (2004). Bir öğrenme süreci olarak aktif öğrenme. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 5, 54–55.
- Erdoğan, Ş. (2008). Fizik derslerindeki başarılı ve başarısız öğrencilerin öğrenme ve düşünme stillerinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Ergen, S. (2009). İlköğretim eğitim sisteminde kalabalık sınıfların yönetimi ve Esenyurt ilköğretim okullarında bir araştırma. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- Ergin, S. (2011). Fizik eğitiminde 4MAT öğretim yönteminin farklı öğrenme stillerine sahip lise öğrencilerinin iş, güç ve enerji konusundaki başarısına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Erkin Kavasoğlu, B. (2010). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik dersinde olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- French, D. (2004). *Teaching and Learning Geometry: Issues and methods in mathematical education*. New York : Continuum.
- Gökçek, T. (2008). 6. sınıf matematik öğretmenlerinin yeni ilköğretim programına uyum sürecinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gökdal, N. (2004). İlköğretim 8. sınıf ve ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim konularındaki kavram yanlışları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Gunthorpe, S. D. (2005). Student achievement in basic mathematics at albuquerque technical vocational institute: its relationship to match or mismatch of learning styles with learning method. Unpublished doctoral dissertation, New Mexico State University, United States.
- Gülerses, Z. F. (2012). Geometri alt öğrenme alanında karşılaşılan zorlukların saptanması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Güneş, G. (2008). Yeni ilköğretim matematik dersi öğretim programının öğretme öğrenme ortamına yansımaları. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gürbüz, K. (2008). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlilikleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Gürsoy, T. (2008). Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Güven, B. (2006). Öğretmen adaylarının küresel geometri anlama düzeylerinin karakterize edilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Hangül, T. (2010). Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Hasırcı, A. (2005). Görsel öğrenme stillerine göre düzenlenen öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 299-314.
- Hirstein, J. J. (1981). The second national assessment in mathematics: area and volume. *Mathematics Teacher*, 74: 704-708.
- Hsieh, H. C. (2003). The effect of whole-brain instruction on student achievement, learning, motivation and teamwork at a vocational high school in Taiwan. Unpublished doctoral dissertation, Idaho State University, Pocatello.
- Jackson, H. B. (1999). Teaching to a diversity of learning styles: using 4MAT model in a introductory microbiology. Unpublished doctoral dissertation, Lynn University, Boca Raton.
- Jackson, P. R. (2001). The effects of teaching methods and 4MAT learning styles on community college students' achievements, attitudes and retention in introductory microbiology. Unpublished doctoral dissertation, Lynn University, Boca Raton.
- Jones, C., Reichard, C. ve Mokhtari, K. (2003). Are student's learning styles discipline specific?. *Community College Journal of Research and Practice*, 27(5), 365-375.
- Kalender, A. (2006). Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım temelli yeni matematik programının uygulanması sürecinde karşılaştığı sorunlar ve bu sorunların çözümüne yönelik önerileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Kanalalmaz, T. (2010). İlköğretim 8. sınıf matematik dersi ölçme öğrenme alanında analogi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaptan, S. (1993). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Rehber Yayınevi.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri* (11. Baskı). Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Kılıç, E. ve Karadeniz, S. (2004). Öğrencilerin gezinme stratejisi, cinsiyet ve öğrenme stillerinin başarıya etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 129-146
- Kızılaslan Tunçer, B. (2011). İlköğretim öğretmenlerinin 2005 ilköğretim programında yer alan etkinlikler, proje ödevleri ve seviye belirleme sınavına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi, *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 801-809.
- Koca, S. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygılarının öğrenme stillerine göre farklılığının incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Koç, D. (2007). İlköğretim öğrencilerinin öğrenme stilleri: Fen başarı ve tutumu arasındaki ilişki (Afyonkarahisar il örneği). Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kösa, T. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktor tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kurak, Y. (2009). Dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometri anlama düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Lee, A. D. (2008). Teaching and learning the cycle: an experiential model for intercultural training for cross-cultural kids, Unpublished doctoral dissertation, Biola University, La Mirada.
- McCarthy B. (1982). Improving staff development through cbam and 4MAT. *Edencational Leadership*. 40(1), 20-25.
- McCarthy B. (1985). What 4MAT training teaches us about staff development. *Educational Leadership*, 427, 61-68.
- McCarthy, B. (1987). *The 4MAT system: teaching to learning styles with right/ left mode techniques*. Barrington: Excel Inc.
- McCarthy, B. (1990). Using the 4MAT system to bring learning styles to schools. *Educational Leadership*. 48(2), 31-37.
- McCarthy, B. (1997). A tale of four learners, 4MAT learning styles. *Educational Leadership*, 54(6), 46-51.

- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4MAT in the classroom*. Illionois: About Learning Inc.
- McCarthy, B. (2003). *About Teaching Companion 4MAT Implementation Workbook*, Wauconda, IL: About Learning.
- McCarthy, B. and McCarthy, D. (2006). *Teaching around the 4MAT cycle: Desinging instruction for diverse learning styles*. California: Corwin Pres.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009a). İlköğretim matematik dersi (6-8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009b). SBS 2009 Altıncı Sınıflar Sayısal Verileri. http://egitek.meb.gov.tr/sinavlar/Istatistikler/2009/sbs/6_SinifSayısalVeriler/SBS6SayısalBilgiler.pdf adresinden 16 Ocak 2013 tarihinde edinilmiştir.
- Morris, S. and McCarthy, B. (1990). *4MAT in Action II: Sample Lesson Plans for Use With the 4MAT System*. Barrington: Excel, Inc.
- Morris, S. and McCarthy, B. (1999). *4MAT in action (4th ed.)*. Barrington, IL: Excel, Inc.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Connor, K.M., Chrostowski, S.J., and Smith, T.A. (2000). TIMSS 1999 international mathematics report. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mutlu, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen Bilgisi eğitiminde Kolb'un yaşantısal öğrenme yaklaşımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1).
- Mutlu, İ. (2010). Bazı geometrik kavramların öğrenilmesine 4MAT öğretim yöntemi ve öğrenme stiline etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Mutlu, M. (2004). İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde fotosentez-hücre solunum konusunun 4MAT öğretim modeli kullanılarak öğretilmesinin öğrenci tutum ve başarıları üzerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: VA.
- Nicoll-Senft, Joan. M., and Seider, Susan. N. (2010). Assesing the impact of the 4MAT teaching model across multiple disciplines in higher education. *College Teaching*, 58, 19-27.
- Ojure, L.P. (1997). An investigation of the relationship between teachers' participation in 4MAT fundamentals training and teachers' perception of teacher efficacy. Unpublished doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia.
- Okur, M. and Bahar, H. H. (2010). Learning style of primary education prospective mathematics teachers; states of trait-anxiety and academic success. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2, 3632-3637
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası fen ve matematik araştırması TIMMS nedir ve neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 28- 35.

- Olkun, S. (2001). Öğrencilerin hacim formülünü anlamlandırmalarına yardım edelim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 181-190
- Özden, Y. (1999). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pagem Yayınları
- Özdoğan, E. (2010), Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenmenin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin geometrik becerilerine etkisi, 9. Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Elazığ.
- Özdoğan, Z. B. (2012). 4MAT öğretim modelinin ilköğretim matematik öğretmenleri tarafından uygulanması sürecinden yansımalar. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Özkan, Ş. (2003). The roles of motivational beliefs and learning styles on tenth grade students' biology achievement. Unpublished doctoral dissertation, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özsevgeç, L. C. (2007). Aktif katılımlı materyal geliştirme sürecinin biyoloji öğretmen adaylarının bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Özsoy, N. ve Öztürk, Y. (2004). Onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 16.
- Öztürk, Z. (2007). Öğrenme stilleri ve 4MAT modeline dayalı öğretimin lise tarih derslerindeki öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Palatto Fontaine, D. (1989). Effects of the 4MAT system of instruction on the self-esteem and behavior of ninth grade students (4MAT system of instruction). Unpublished doctoral dissertation, The University of Connecticut, Mansfield.
- Peker, M. (2003). Öğrenme stilleri ve 4MAT yönteminin öğrencilerin matematik tutum ve başarılarına etkisi, Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Peker, M. (2005). İlköğretim matematik öğretmenliğini kazanan öğrencilerin öğrenme stilleri ve matematik başarısı arasındaki ilişki. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2, 200-210.
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 157-166.
- Peker, M., Mirasyedioğlu Ş. ve Yalın İ. H. (2003). Öğrenme stillerine dayalı öğretimde 4MAT öğretim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1).
- Peker, M. ve Yalın, H. İ. (2002). Matematik öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretim yapma düzeyleriyle ilgili öğrenci görüşleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Porter, M. and Masingila, J. (2000). Examining the effect of writing on conceptual and procedural knowledge in calculus. *Educational Studies in Mathematics*. 42, 165-177.

- Raghavan, K., Sartoris, M. L., and Glaser, R. (1998). Interconnecting science and mathematics concepts: area and volume. In R. Lehrer & D. Chazan (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space* (pp. 267-295). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Savuran, D. (2007). İlköğretim yedinci sınıflarda proje tabanlı öğrenme modelinin matematik başarısına tutuma ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Scales, A. Y. (2000). The effect of learning style, major, and gender on learning computer-aided drawing in an introductory engineering/technical graphics course. Unpublished doctoral dissertation, North Carolina State University, Raleigh.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gönül Yayıncılık.
- Subaşı, S. (2010). Vee diyagramına dayalı öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis ili örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-96.
- Tatar, E. (2006). İkili işlem kavramı ile ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve 4MAT yönteminin başarıya etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Torun, Ö. (2009). Çoklu zekâ destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimler konusundaki başarı ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tsai, H. S. (2004). Learning achievement satisfaction and retention with whole-brain instruction among nursing students at a technology college in Taiwan, Unpublished doctoral dissertation, Idaho State University, Pocatello.
- Tuna, S. (2008). Resim-iş öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme stilleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(25), 252-261.
- Yeşilyurt, S. (2008). Üniversiteye giriş sınavına hazırlanan öğrencilerin dershaneleri tercih etme sebepleri ve dershanedeki biyoloji öğreniminin durumu üzerine bir çalışma. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(2). <http://www.tused.org/internet/tufed/default13.asp> adresinden 16 Kasım 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Tutak, T. (2008). Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi, Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ursin, V. D. (1995). Effects of the 4MAT system of instruction on achievement, products, and attitudes toward science of ninth-grade students. Unpublished doctoral dissertation, The University of Connecticut, Mansfield.

- Uyangör, S. M. ve Dikkartın, F. T. (2009). 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin erişimleri ve öğrenme stillerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 178-194.
- Uygan, Ç. (2011). Katı cisimlerin öğretiminde Google Sketchup ve somut model destekli uygulamaların ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Uysal, F. (2009). İlköğretim 6.sınıf matematik dersi kesirler konusunun öğretiminde 4MAT öğrenme stili modelinin öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vatansever, S. (2007). İlköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Weber, P. and Weber, F. (1990). Using 4MAT to improve student presentations. *Educational Leadership*, 48(2); 41-46.
- Wilkerson, R. M. (1986). An evaluation of the effects of the 4MAT system of instruction on academic achievement and retention of learning hemisphericity, Unpublished doctoral dissertation, The University of North Carolina, Chapel Hill.
- Wilkerson, R. M. and White, K. P. (1988). Effects of the 4MAT system of instruction on student's achievement, retention and attitudes. *The Elementary School Journal*, 88 (4), 357-368.
- Yazıcı, E. ve Sulak, H. (2008). Öğrenme stilleri ile ilköğretim beşinci sınıf matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 217-236.
- Yenilmez, K. ve Çakır, A. (2005). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik öğrenme stilleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 44, 569-585.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2004). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Z. (2009). Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrenci tutumu ve başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yücel, C., Karadağ, E., ve Turan, S. (2013, Şubat). TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.
- Zembat, İ. Ö. (2009). Ölçme, temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanlışları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. Ankara: Pegem Akademi.

Zopluoğlu, C. (2013, Ocak). V. Uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması (TIMSS) T¼rkiye değerlendirmesi: matematik. *Seta Analiz*, 4-7.

8. EKLER

9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

Elif Özlem ARDIÇ 1988 yılında Eskişehir’de doğdu. İlk ve ortaöğretimi Eskişehir Barboros İlköğretim Okulu, Kırgızistan Bişkek-Türk İlköğretim Okulu ve Trabzon 100. Yıl İlköğretim Okulu’nda tamamladı. 2006 yılında Trabzon Kanuni Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı’ndan üçüncülük derecesiyle mezun oldu. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans programını kazandı. 2013 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. İngilizce bilmektedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ:

Adres: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi C-Blok Kat:1

Söğütlü Akçaabat/TRABZON

Tel: 0462 377 70 73

E_mail: elifozlemardic@gmail.com