

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

MODEL OLUŞTURMA ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA
ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLERE YÖNELİK
GÖRÜŞLERİ

MEHMET AKİF KARABÖRK

BOLU-2016

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

MODEL OLUŞTURMA ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA
ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLERE YÖNELİK
GÖRÜŞLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Mehmet Akif KARABÖRK

Danışman
Prof. Dr. Soner DURMUŞ

BOLU, AĞUSTOS-2016

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

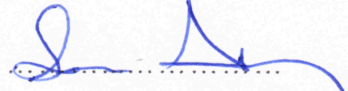
Mehmet Akif KARABÖRK tarafından hazırlanan Model Oluşturma Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarılarına Etkisi Ve Öğrencilerin Etkinliklere Yönelik Görüşleri başlıklı çalışma jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. 26/08/2016

Jüri Üyeleri

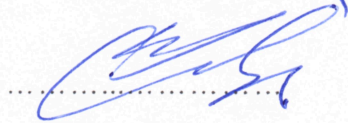
Akademik Unvan, Adı ve SOYADI

İmza


Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Soner Durmuş



Üye : Doç. Dr. Hüseyin Bahadır YANIK



Üye: Yrd. Doç. Dr. Recai AKKAYA

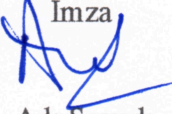


Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Prof. Dr. Türkan ARGON

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, Model Oluşturma Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarılarına Etkisi Ve Öğrencilerin Etkinliklere Yönelik Görüşleri başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim. 26/08/2016

İmza

Adı Soyadı

Mehmet Akif KARABÖRK

Kalbimde özel yeri olan eşim, kızım, kardeşlerim, annem ve babama...

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmalarım süresince ilgi, destek ve yardımlarını esirgemeyen, araştırmanın her aşamasında fikirleri ile araştırmaya yön veren, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, ihtiyacım olan tüm zamanlarda yanımda olan ve nasihatlerde bulunarak geleceği daha iyi görmemi sağlayan tez danışmanım ve çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Soner DURMUŞ'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca tecrübelerinden faydalandığım, her zaman güler yüzleriyle kapılarını açan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Recai AKKAYA ve Yrd. Doç. Dr. Hakan YAMAN'a teşekkür ederim. Tez savunma jürimde olmayı kabul ederek beni onurlandıran değerli hocam Doç. Dr. H. Bahadır YANIK'a ayrıca teşekkür ederim.

Araştırmanın uygulama sürecinde her türlü destek ve kolaylığı sağlayan Atatürk Ortaokulu tüm yöneticilerine, öğretmenlerine ve çalışmanın amacına ulaşmasında büyük katkı sağlayan sevgili öğrencilere teşekkür ederim.

Hayatım boyunca sevgi ve desteklerini hissettiğim, beni bugünlere getiren, başarılarıma benden çok sevinen Sevgili Annem Zeynep KARABÖRK ve yüksek lisansa başlamamda aşırı teşvikçim olan Babam Abdurrahman KARABÖRK'e sonsuz teşekkür ederim.

O'na ayırmam gereken zamandan fedakârlık ederek, çalışmalarımı her zaman destekleyen, hayat arkadaşım, sevgili eşim Şeyda KARABÖRK'e ve şirinlikleri ile beni motive eden biricik kızım Melike Ayça KARABÖRK'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN.....	i
İTHAF.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT.....	xv
I. BÖLÜM	1
1. Giriş.....	1
1.1. Problem Durumu ve Önemi	3
1.2. Amaç	6
1.3. Sınırlılıklar	6
1.4. Sayıltılar/Varsayımlar	6
1.5. Alt Problemler.....	6
II. BÖLÜM	8
2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Literatür.....	8

2.1. Kuramsal Çerçeve	8
2.1.1. Model ve modelleme	8
2.1.2. Matematiksel modelleme ve matematiksel modelleme yaklaşımları	9
2.1.3. Model oluşturma etkinlikleri	16
2.2. İlgili Literatür	19
III. BÖLÜM	32
3. Yöntem.....	32
3.1. Araştırma Modeli	32
3.2. Çalışma Grubu	34
3.3. Veri Toplama Aracı	35
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları	35
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları	38
3.3.3. Model oluşturma etkinlikleri	39
3.4. Verilerin Toplanması	40
3.5. Verilerin Analizi	42
IV. BÖLÜM	43
4. Bulgular ve Tartışma.....	43
4.1. Bulgular.....	43
4.1.1. Model Oluşturma Etkinliklerinin Öğrencilerin Matematik Dersindeki Başarısına Etkisi	43
4.1.2. Etkinlikler Bazında Etkinliğine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	47
4.1.2.1. Futbol Topu Etkinliği.....	51
4.1.2.2. Akıllı Gölge Etkinliği	57
4.1.2.3. Arazi Ölçümü Etkinliği.....	61
4.1.2.4. Süsleme Sanatı Etkinliği.....	66
4.1.2.5. Üç boyutlu yazıcı Etkinliği	71
4.1.3. Etkinlikler süresince öğrenci görüşlerinin değişimi	74
4.1.4. Model Oluşturma Etkinliklerinin geneline yönelik öğrenci görüşleri	79

4.2. Tartışma	85
V. BÖLÜM	90
5. Sonuç ve Öneriler.....	90
KAYNAKÇA.....	93
EKLER.....	105
Ek-1 Futbol topu Etkinliği	105
Ek-2 Akıllı gölge	109
Ek-3 Arazi Ölçümü	111
Ek-4 Süsleme sanatı.....	114
Ek-5 üç boyutlu yazıcı	117
Ek-6 Standart Başarı Testi	121
Ek-7 Öğrenci görüş formu	125
Ek-8 Gözlem formu	127
Ek-9 Görüşme soruları.....	128
ÖZGEÇMİŞ	129
İZİNLER	130

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Kaiser (1995)'e göre matematiksel modellemenin amaçları.....	13
Tablo 2.2. Modelleme yaklaşımlarının sınıflandırılması (Kaiser & Sriraman, 2006) ...	14
Tablo 2.3. Model oluşturma etkinliği prensipleri.....	19
Tablo 3.1. Araştırmanın genel deseni	33
Tablo 3.2. Nicel çalışmanın aşamaları	33
Tablo 3.3. Deney ve kontrol gruplarının cinsiyetlere göre dağılımı	34
Tablo 3.4. Belirtke tablosu	36
Tablo 3.5. Standart başarı testi maddelerinin madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik indeksleri.....	37
Tablo 3.6. Kazanımlar ve ilgili oldukları model oluşturma etkinlikleri	39
Tablo 4.1. Veri grubuna ait ön test bulgularının normallik testi sonuçları	43
Tablo 4.2. Veri gruplarının ön test verilerinin Levene testi sonuçları	44
Tablo 4.3. Veri gruplarının ön test verilerinin t testi sonuçları.....	44
Tablo 4.4. Veri grubuna ait son test bulgularının normallik testi sonuçları.....	45
Tablo 4.5. Veri gruplarının son test verilerinin Levene testi sonuçları.....	45
Tablo 4.6. Veri gruplarının son test verilerinin t testi sonuçları	45
Tablo 4.7. Veri gruplarına ait ölçümler arası farkların normallik testi sonuçları.....	46
Tablo 4.8. Kontrol grubuna ait eş örneklem t test sonuçları	46
Tablo 4.9. Deney grubuna ait eş örneklem t test sonuçları	47
Tablo 4.10. Futbol topu etkinliğine yönelik genel görüşler	56
Tablo 4.11. Futbol topu etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri.....	57
Tablo 4.12. Akıllı gölge etkinliğine yönelik genel görüşler	60
Tablo 4.13. Akıllı gölge etkinliği öğrenci görüşleri.....	61
Tablo 4.14. Arazi ölçümü etkinliğine yönelik genel görüşler.....	65
Tablo 4.15. Arazi ölçümü etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri	65
Tablo 4.16. Süsleme sanatı etkinliğine yönelik genel görüşler.....	70
Tablo 4.17. Süsleme sanatı etkinliği öğrenci görüşleri	70
Tablo 4.18. Üç boyutlu yazıcı etkinliğine yönelik genel görüşler	73
Tablo 4.19. Üç boyutlu yazıcı etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri.....	74
Tablo 4.20. Model oluşturma etkinlikleri kullanılan bir dersin özellikleri	80

Tablo 4.21. Etkinliğin ilgi alanına girip girmem durumunun öğrencilerin problemleri çözmesine etkisi.....	80
Tablo 4.22. Etkinliklerin öğrencilerin ders başarılarına katkı sağlama nedenleri.....	81
Tablo 4.23. Etkinlikler süresince düşünce değişiminin nedenleri.....	82
Tablo 4.24. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanma şekline yönelik görüşleri	83
Tablo 4.25. En fazla dikkat çeken etkinlik.....	84
Tablo 4.26. Etkinlik esnasındaki düşünce değişimi	85



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Modellemeyi araç olarak gören görüşlerin farklı yorumları	10
Şekil 2.2. Modelleme süreci Galbraith (2012)	12
Şekil 2.3. Bağlamsal modellemenin felsefi öncülleri	16
Şekil 2.4. Farklı temsil biçimleri Durmuş ve Kocakulah (2006)'dan uyarlanmıştır	18
Şekil 4.1. Etkinlikte kullanılan altıgen ve beşgen	52
Şekil 4.2. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği-1	52
Şekil 4.3. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği-2	53
Şekil 4.4. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği -3	54
Şekil 4.5. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği -4	55
Şekil 4.6. Akıllı gölge etkinliği kare olmayan şekiller	58
Şekil 4.7. Akıllı gölge etkinliği çalışma kâğıdı örneği-1	58
Şekil 4.8. Akıllı gölge etkinliği çalışma kâğıdı örneği-2	59
Şekil 4.9. Arazi ölçümü etkinliği çalışma kâğıdı örneği-1	62
Şekil 4.10. Arazi ölçümü etkinliği çalışma kâğıdı örneği-2	64
Şekil 4.11. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-1	66
Şekil 4.12. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-2	68
Şekil 4.13. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-3	69
Şekil 4.14. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-4	69
Şekil 4.15. Üç boyutlu yazıcı etkinliği çalışma kâğıdı örneği	72

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 4.1. Etkinlikteki problemlerin gerçekliğine yönelik düşüncelerin değişimi	75
Grafik 4.2. Özgün çözüm üretebilmeye yönelik düşüncelerin değişimi.....	75
Grafik 4.3. Çözümlerin genellenebilirliğine yönelik düşüncelerin değişimi.....	76
Grafik 4.4. Etkinliğin konusunun ilgi alanlarına girme durumunun değişimi.....	77
Grafik 4.5. Etkinliklerin derslerde işlenen konularla ilişkili olduğu yönündeki görüşlerin değişimi	77
Grafik 4.6. Etkinliklerin faydalı olduğu yönündeki düşüncelerin değişimi	78
Grafik 4.7. Öğrencilerin etkinliklere yönelik olumlu görüşlerinin etkinlik bazında değişimi.....	78

SİMGELER DİZİNİ

\bar{X} : Aritmetik ortalama

N: Öğrenci sayısı

p: Anlamlılık değeri (significance)

η^2 : Eta kare (etki büyüklüğü)


t: T testi için t değeri

F: Levene testi için f değeri



KISALTMALAR DİZİNİ

CCSI	: Common Core State Standards
ICMI	: International Conference on Multimodal Interaction
ICTMA	: The International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
Sd	: Serbestlik derecesi
Ss	: Standart sapma



ÖZET

MODEL OLUŞTURMA ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLERE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

KARABÖRK, Mehmet Akif

Yüksek lisans tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez danışmanı: Prof. Dr. Soner Durmuş

Ağustos-2016, xvi + 131 sayfa

Bu çalışmada model oluşturma etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisi ve öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırmaya Bolu ili merkezinde bulunan bir devlet okulundan 23'ü deney 24'ü kontrol olmak üzere toplam 47 öğrenci katılmıştır.

Araştırma karma araştırma yöntemlerine göre yürütülmüştür. Araştırmanın nicel kısmında ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılırken araştırmanın nitel kısmında durum çalışması yapılmıştır. Nicel veriler okulda bulunan öğrencilerin ulaşabileceği ders kitapları ve kaynak kitaplardan toplanan sorulardan oluşan standart başarı testi yardımıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel analiz programları yardımıyla analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde parametrik testlerden t testi kullanılmıştır. Nitel veriler öğrencilerin çalışma kâğıtları, gözlem formları, her etkinlik sonunda dağıtılan etkinlikle ilgili öğrenci görüş formları ve etkinliklerin sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma esnasında deney grubu ve kontrol grubu normal öğretimle öğretimine devam ederken deney grubuna ilgili kazanımlar derste işlendikten sonra ek olarak model oluşturma etkinlikleri sunulmuştur.

Sonuç olarak öğrenciler model oluşturma etkinliklerini zor, çaba ve uğraşmayı gerektiren, eğlenceli ve zevkli etkinlikler olarak ifade etmişlerdir. Model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin standart başarı testlerindeki akademik başarıları üzerinde deney grubu lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Model oluşturma etkinliği, matematiksel model, modelleme, başarı, öğrenci grşleri



ABSTRACT**MODEL ELICITING ACTIVITIES EFFECT ON SEVENTH GRADE
STUDENTS' MATHEMATICS SUCCESS AND STUDENTS' VIEW ABOUT
THESE ACTIVITIES**

KARABÖRK, Mehmet Akif

Master of Science thesis

Department of Elementary Education

Mathematics Education

Supervisor: Prof. Dr. Soner Durmuş

August-2016, xvi + 131 pages

The purpose of this study was to investigate the effect of model eliciting activities on seventh grade students' academic achievement and reveal their views about these activities. A total of 47 seventh grade students 23 students in experimental group and 24 students in control group students from a public school in Bolu participate in the study

Research is carried out according to mixed method design. While qualitative part of research made with pre-posttest control group semi-experimental design, quantitative part of research studied with case study. Quantitative data was collected with standard achievement test that was collected from lesson book and other books which access is easy for students. The resulting data analyzed with the help of statistical analysis programs. In analyze of qualitative data used that t test which is one of the parametric tests. Quantitative data was collected with video recordings from interview, students' worksheets, observation forms and students' opinion form filled by students after each activity. Quantitative data was analyzed with descriptive analysis method. During this study, while experiment group and control group continue normal education, additive lessons presented to experiment group with model eliciting activities.

As a result, students expressed that model eliciting activities are hard, demanding, enjoyable and pleasurable. Model eliciting activities over the students' success on standard achievement test was found a statistically significant difference in favor of experimental group.

Key Words: Model eliciting activities, mathematical modelling, modelling, success, students' view



I. BÖLÜM

1. Giriş

Problem çözme genel olarak hem mesleki hem de günlük yaşam bağlamında en önemli bilişsel aktivite olarak ifade edilir (Jonassen, 2000). Bu sebeple insanlara düşünmeyi, mantıksal güçlerini kullanmayı ve daha iyi birer problem çözücü olmalarını öğretmek eğitimin ana noktalarından biridir (Gagne, 1980). Gerçek dünyada problemlerin çözülmesinde ve hayatın kolaylaştırılmasında matematik biliminin uygulamaya dönük katkısının bilim ve teknolojinin gelişmesiyle arttığı düşüncesi, gerçek yaşam ile matematiksel dünya arasında bir köprü görevi gören matematiksel modellemeyi ön plana çıkarmakta ve son yılların en çok tartışılan konuları arasında yerini almasını sağlamaktadır. Bu tartışmalarla birlikte matematiksel modellemenin eğitim üzerinde oluşturduğu ya da oluşturabileceği değişikliklerin incelenmesi ve bunların okul öncesinden yükseköğretime ülkemizde ve dünyada eğitim üzerine nasıl etkilerinin olacağı ciddi bir merak konusu olmuş ve bunun için birçok çalışma yürütülmüştür (Kaiser, 2013).

Matematiksel modelleme, teknik olarak yaşadığımız çevrede değişen ve gelişen olayların, okullarda en basit şekilde nasıl öğretilceğinin örneklerindedir ayrıca etrafımızdaki ürünlerin ve süreçlerin içerisinde nasıl bir matematik olduğunu, farklı disiplinleri bir araya getirerek ve onlarla etkileşerek ortaya koyması mümkün olan bir konudur (Lingefjärd, 2007).

Toplumların ihtiyaçları da teknolojinin gelişimine bağımlı olarak değiştiği için daha önce sanayi devrimiyle ortaya çıkan yetişmiş insan ihtiyacında olduğu gibi günümüzde benzer şekilde farklı özellikleri taşıyan insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır (Karalı, 2013). Günümüzde yetişmiş insandan beklenen özelliklerden biri de alışkın

olmadığı problemleri çözebilme becerisidir (MEB, 2015). Bunun için bireylerin günlük hayatta karşılaştığı karmaşık olayları basitleştirip matematik diliyle ifade edebilmeleri, matematikselleştirdikleri ifadeye getirdikleri matematiksel çözümü, gerçek yaşama uygulayabilmeleri gerekmektedir (Karalı & Durmuş, 2015).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) matematik eğitiminde meydana gelen değişimi; hesap makinesi almanın ve bilgiye ulaşmanın zor olduğu dünyadan, isteyen herkesin bir hesap makinesine ya da istediği bilgiye ulaşabildiği bir dünyaya dönüştüğü şeklinde tanımlamıştır. Matematiği anlamak ve onu günlük yaşamda kullanmak bu gelişmeler sonucunda bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu ihtiyacı sadece karşılaştığı rutin problemlere rutin cevaplar veren bireyler değil aynı zamanda karşılaştığı karmaşık problemleri basitleştiren ve her problem durumuna kendine özgü çözüm geliştirebilen ve bu amaçla teknolojiyi kullanmayı başarabilen bireyler karşılayabilirler.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2015) benzer gelişmeleri göz önüne alarak 2005 yılında eğitim programı ve ders içeriklerinde büyük bir yenilemeye gitmiştir. Çağın gereklerini karşılamak ve çağdaş medeniyetler arasında ülkemizin yerini alması amacıyla öğretmen merkezli eğitimden öğrencinin aktif olarak rol aldığı öğrenci merkezli eğitime geçiş yapmıştır. Bu geçiş neticesinde öğrenciden beklenen ya da öğrenciye kazandırılması hedeflenen kazanımlarda ve milli eğitimin genel amaçlarında da değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklikten matematik dersi öğretim programı da hem genel amaçlar hem de kazanımlar bağlamında nasibini almıştır. 2005 yılından bu güne de matematik dersi öğretim programı yaşanan gelişmelere paralel olarak ülke ihtiyacını karşılamak amacıyla birçok kez yenilenmiştir. En son 2015 yılında yayınlanan öğretim programına göre öğretim programının amacı, “*Öğrencilere hayatlarında ve devam eden eğitim sürecinde gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazandırılmasıdır*” (MEB, 2015, s. i). Bu beceriler; problem çözme, matematiksel süreç becerileri, duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler ve bilgi ve iletişim teknolojileridir olarak ifade edilir.

Matematiğe özgü becerilerden biri olan problem çözme becerisi, MEB (2015)'in yeni öğretim programına göre tüm verilenleri ve istenenleri belli olan alışıldık problemleri çözmek değildir. Zaten problem durumu, verileni isteneni belli olan bir durum olmaktan ziyade kişinin onu tanımlaması, değişkenlerini ve sınırlarını belirlemesi ve ne yapması gerektiğini hemen kestiremediği belirsiz karmaşık durumlardır (Altun, 2005; Olkun & Uçar, 2009; Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2012).

Karalı (2013)'nın öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri hakkındaki görüşleri üzerine yaptığı çalışma neticesinde model oluşturma etkinliklerinde yer alan problemlerin; ilk karışıldığında belirsizlik yaşanan, problemin değişkenlerini belirlemenin zor olduğu, birden fazla çözümü olduğu ve bu çözümlerin tanımlanan değişkenlere ve kişinin görüşüne göre değişebileceği problemler olduğunu ifade etmiştir. Bu görüşler (Eraslan, 2011; R. Lesh & H. Doerr, 2003; Thomas & Hart, 2013; Yu & Chang, 2009) yapılan çalışmalarla da doğrulanmıştır. Bu ifadelere bakarak model oluşturma etkinliklerinde yer alan problemlerin MEB (2015)'in tanımladığı gibi bir çırpıda çözülemeyen problemler olduğu sonucuna ulaşmak mümkün gözükmemektedir. Dolayısıyla rutin olmayan problemler olarak model oluşturma ya da matematiksel modelleme problemleriyle yapılan bir eğitimin öğrencilerin problem akademik başarıları üzerine nasıl bir etki oluşturacağı merak konusu olmuştur.

1.1. Problem Durumu ve Önemi

R. Lesh ve H. Doerr (2003) matematiksel modellemeyi, matematiksel olarak anlamlı olan sistemleri tanımlama, açıklama, kontrol etme, manipüle etme ya da tahmin etme olarak tanımlamaktadır. Doerr ve English (2003)'e göre modelleme bakış açısı öğretim içeriğinin odağını, tek bir çözümden genelleştirilebilir ve tekrar kullanılabilir ilişkilerin oluşturulduğu durumlara dönüştürmektedir. Model oluşturma etkinlikleri ise matematik öğretimi ve öğrenimi içerisinde modelleme bakış açısına sahip problem durumlarını içeren etkinliklerdir (Eric, 2008).

Model oluşturma etkinlikleri ürün değil süreç odaklı etkinliklerdir. Bu süreçte problemin değişkenlerini belirleme, değişkenler arası ilişkileri saptama, bu ilişkileri matematiksel dili kullanarak ifade etme, matematiksel olarak ifade ettiği durumu matematiksel olarak çözme ve yaptığı çözümleri kontrol etme gibi problem çözme becerilerinin birçoğu kullanılmaktadır (R. Lesh & H. Doerr, 2003). Bunlara ek olarak etkin katılım, iletişim kurulması, matematiğe karşı tutumun ve inancın olumlu yönde değişmesi gibi MEB (2015)'in matematik ğretimi programına göre bu öğretimin sonucunda öğrencilerin kazanması beklenen kazanımların bazılarını karşılamaktadır (Doruk, 2014; Erol, 2015; Kal, 2013).

Eğitim programımız bu kazanımların kazanılmasını sağlamak için yenilenmesi ve düzenlenmesine karşın Bilen ve iltaş (2015)'in 5. Sınıf ğretim programını model ve modelleme açısından incelediği çalışmalarında yenilenen programdaki model ve modellemelerin sadece günlük yaşamla ilişkilendirme ve modeli görsel temsil olarak gören bir anlayışa sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu ise programın amaçları model oluşturma etkinliklerinin özellikleri ile paralellik göstermesine rağmen neden programın içerisinde bu etkinliklere yeteri kadar yer verilmemektedir sorusunu gündeme getirmektedir.

Bu soruya cevap aramak iim yurtiçi ve yurtdışı literatürü incelendiğinde yurtdışında yapılan çalışmalarda içerisinde kuramsal olarak modellemenin incelendiği (Diefes-Dux ve diğerleri, 2008; Galbraith, 2012; Henning & Keune, 2007; R. Lesh & H. Doerr, 2003; Mousoulides, Christou, & Sriraman, 2008) birçok çalışma mevcuttur. Buna karşın ülkemizde de (Dede & Güzel, 2014; Erbaş ve diğerleri, 2014) bazı çalışmalar yayınlanmıştır.

Yurt dışı çalışmalar da ayrıca öğretmenler ve ğretmen yeterlikleri üzerinde (Blum & Leif, 2007; Hjalmarson & Diefes-Dux, 2008; Kaiser, Schwarz, & Tiedemann, 2010; Mousoulides, 2009; Verschaffel, De Corte, & Borghart, 1997) alışmalar yapılmıştır. Ülkemizde modelleme ile ilgili olarak belki de en çok çalışma öğretmenler özellikle de ğretmen adayları zerine (Akgün, iltaş, Deniz, ifti, & Işık, 2013; Bala & Doğanay, 2014; Dede & Yılmaz, 2013; Deniz, 2014; Keskin, 2008; Kol, 2014;

Korkmaz, 2010; Özaltun, Hıdıroğlu, Kula, & Bukova Güzel, 2014; Taşova, 2011; Ünveren, 2010; Zeytun, 2013) yapılmıştır.

Yurt dışı çalışmalarda öğrenciler üzerine ve modelleme etkinliklerinin okuldaki uygulamalarına yönelik (Doerr & English, 2003; English, 2006; English & Watters, 2004, 2005; Eric, 2008; Kaiser & Maaß, 2007) çalışmalar birçok öğretim seviyesinde yapılmıştır. Ülkemizde ise ortaöğretim düzeyinde (Deniz, 2014; Deniz & Akgün, 2014; Karataş & Güven, 2010; Keskin, 2008; Sağırlı, 2010; Sağırlı, Kırmacı, & Bulut, 2010; Yenmez, 2012) yapılan çalışmalar mevcuttur. Ortaokul düzeyinde ise (Doruk, 2010, 2014; Kal, 2013; Şahin & Eraslan, 2016; Yanık & Karabas, 2014; Yanık & Memis, 2016) öğrencilerin iletişim becerilerine, modelleme süreçlerine, inançlarına ve tutumlarına bakmışlardır. 6. Sınıf öğrencileri üzerinde Dışbudak (2014) ve 5. Sınıf öğrencileriyle ilgili olarak ise Yıldırım ve Işık (2015)'in çalışmaları mevcuttur. Bu çalışmalarda hem öğrenci görüşlerine hem de etkinliklerin akademik başarıya etkisine bakılmıştır.

Literatürde yer alan modelleme etkinlikleriyle ilgili çalışmalar incelendiğinde yurt dışında yapılan çalışmalar ile yurt içinde yapılan çalışmalar arasında ilkökul ve ortaokul düzeyinde özellikle uygulamaya yönelik çalışma açısından eksiklik olduğu ifade edilebilir. İlkokul ve ortaokul düzeyinde ülkemizde yapılan çalışmaların genelinde ya birkaç etkinlik ya da okulda öğretilen konular bağlamına indirgenmemiş bağlamdan bağımsız etkinlikler dizisiyle araştırmalar yapılmıştır. Model oluşturma etkinliklerinin neden ortaokul düzeyinde öğretim programının içeriğine alınmadığının sebebi model oluşturma etkinlikleriyle ilgili ortaokul düzeyinde yapılan uygulamaya dönük çalışmaların yeterli düzeyde olmaması olabilir.

Bu çalışmada literatürde oluşan bu eksikliği gidermek, Ortaokul 7. Sınıf düzeyinde kazanımlarla paralellik içerisinde sunulabilecek bir dizi etkinlik oluşturmak, oluşturulan ve bir ünitenin kazanımlarına paralel bir şekilde uygulanan bu etkinliklerin öğrencilerin matematik dersindeki başarılarına etkilerini incelemek ve öğrencilerin bu etkinliklere yönelik görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır.

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı model oluşturma etkinliklerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarılarına etkisini ve öğrencilerin bu etkinliklere yönelik görüşlerini tespit etmektir.

1.3. Sınırlılıklar

Yapılan bu çalışma zaman ve maddi sınırlılıklardan dolayı ortaokul 7. Sınıf düzeyinde bir ünite, tek bir okul ve çalışmaya katılan öğrenciler ile sınırlandırılmıştır.

1.4. Sayıtlılar/Varsayımlar

Çalışmaya katılan öğrencilerin yapılan tüm etkinliklere içtenlikle katıldığı ve sorulan tüm sorulara samimi bir şekilde cevap verdiği varsayılmıştır.

Yapılan çalışmada kontrol ve deney grubunu oluşturan öğrencilerin etkinliklerin içeriği ile ilgili çalışmayı etkileyecek bir etkileşime girmedikleri varsayılmıştır.

1.5. Alt Problemler

Çalışmanın problemine ilişkin alt problemler şunlardır.

1. Model oluşturma etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubu ile normal öğretim yapılan kontrol grubu standart başarı testi ile karşılaştırıldıklarında akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Öğrencilerin her bir model oluşturma etkinliğine yönelik görüşleri nelerdir?

3. Bir ünite boyunca uygulanan model oluşturma etkinliklerinde öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşleri nasıl değişmiştir?

4. Etkinliklerin tamamına yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?



II. BÖLÜM

2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Literatür

Bu bölümde çalışmaya temel oluşturan teori ve teoriler “Kuramsal çerçeve başlığı” altında incelendikten sonra araştırma problemiyle ilgili olan çalışmalara “İlgili literatür” başlığı altında yer verilecektir

2.1. Kuramsal Çerçeve

Çalışmanın bu bölümünde model ve modelleme kavramlarına kısaca değinildikten sonra matematiksel modellemenin ne olduğu ve ilgili yaklaşımlar farklı sınıflama biçimleri içerisinde açıklanmaya çalışılacaktır. Çalışmada benimsenen matematiksel modelleme bakış açısına göre sunulan model oluşturma etkinliklerinin ne olduğundan, taşınması gereken özelliklerden ve farklı temsil biçimlerinden bahsedilecektir.

2.1.1. Model ve modelleme

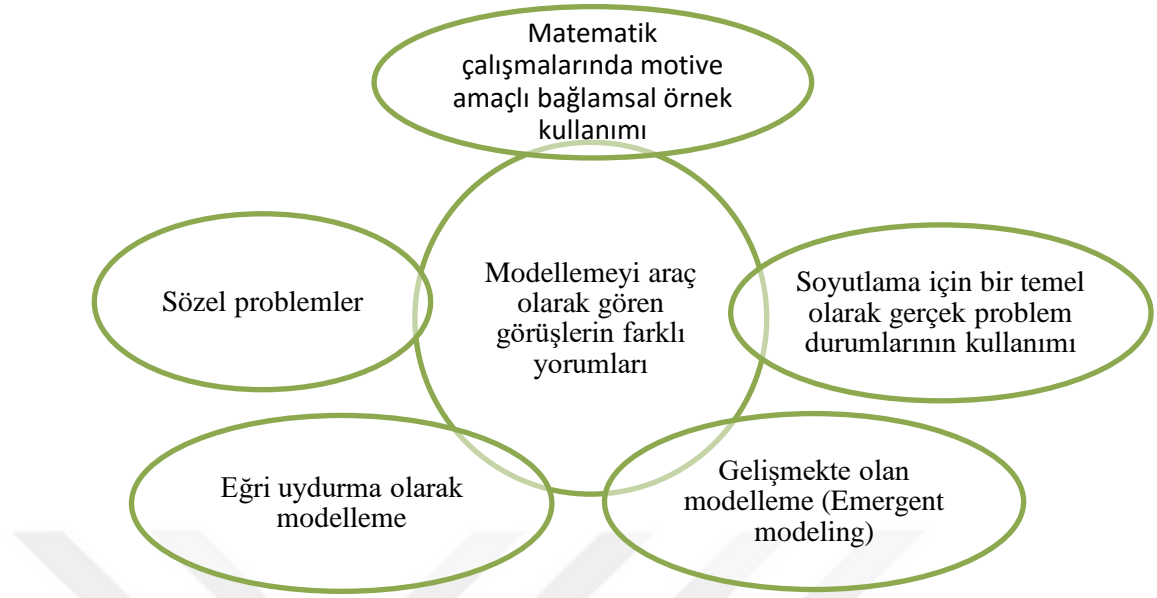
Model denildiğinde bir kavramı temsil edebilen ya da kavramda bulunan özellikleri üzerinde barındırabilen veya özellik bakımıyla kavramla ilişkilendirilebilen resim, şekil, grafik, çizim gibi nesnelere aklı gelmektedir (Van De Walle ve diğerleri, 2012). R. Lesh ve H. Doerr (2003) ise modeli kavramsal sistemlerin anlamlandırıldığı, bu sistemlerin içerdiği kavramların ve bu kavramlar arası ilişkilerin tanımlandığı sistemler olarak ifade etmektedir.

Modelleme ise kavramsal sistemlerin anlamlandırıldığı, içerdiği ilişkilerin ortaya konulduğu ve test edildiği bir modelin oluşturulduğu süreçtir (R. Lesh & H. Doerr, 2003). Harrison (2001)'a göre modelleme elde bulunan kaynaklardan yola çıkarak bilinmeyen bir durumu anlaşılır hale getirmek için yapılan işlemler bütününe denir (akt: Güder, 2013). Yani özetle herhangi bir sistemi anlamlandırmak ya da daha anlaşılır kılmak amacıyla ortaya konan ürüne model, bu ürünü ortaya çıkarma sürecinde yaşananların bütününe modelleme denir (Sriraman, 2005).

2.1.2. Matematiksel modelleme ve matematiksel modelleme yaklaşımları

Matematiksel modelleme, gerçek yaşamdaki problem durumlarının matematikselleştirilerek matematiksel bir çözüm bulunduğu daha sonra bulunan çözümün gerçek hayata uygunluğunun sürekli olarak test edildiği mühendislik, fen gibi birçok disiplinde kullanılan döngüsel bir problem çözme sürecidir (Erbaş ve diğerleri, 2014). Eğitim alanında, amaçlarına ve bakış açlarına göre matematiksel modellemenin ne olduğu ile ilgili iki temel görüş mevcuttur. Bu görüşler matematiksel modellemeyi öğretim programında bulunan diğer materyallerin ve ilgili durumların tanıtımı amacıyla bir “araç” olarak gören görüş ile öğrencilerin kendi gerçek dünyalarında karşılaştıkları ilgili problem durumlarına karşı modellemeyi uygulamayı öğrenmelerini esas alan modellemeyi “bağlam” olarak gören görüştür (Galbraith, 2012).

Matematiksel modellemeye ait başka bir sınıflama ise “Matematiksel modelleme matematik öğretiminde kazandırılması gereken bir beceri olarak amaçtır” ve “Matematiksel modelleme matematik öğretimi için kullanılacak bir araçtır” şeklindeki sınıflamadır (Erbaş ve diğerleri, 2014). Galbraith (2012)'e göre modellemeyi araç olarak gören yaklaşımlar modelleme yeteneklerinin öğrencilere kazandırılması gibi bir avantajdan mahrum olsalar bile diğer içeriklerle ilişkili hedeflere ulaşmak amacıyla bağlamla ilişkili matematiği kullanmak tüm bu görüşlerin paylaştığı ortak bir görüştür. Modellemeyi araç olarak gören görüşlerin farklı yorumlarını Galbraith (2012) beş ana başlıkta toplamıştır. Bu başlıklar şekil 2.1 deki gibi özetlenebilir.



Şekil 2.1. Modellemeyi araç olarak gören görüşlerin farklı yorumları

Matematiksel modellemenin “Matematik çalışmalarında motive amaçlı bağlamsal örnek kullanımı” Pierce ve Stacey (2006)’e göre model kullanılan etkinliklerdeki problem durumlarının öğrencilerin ilgisini çekerek öğrencilerde “hale etkisi” oluşmasını sağlaması ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirerek öğrencinin başarılı olmasını sağlamasıdır.

Matematiksel modellemenin “Soyutlama için bir temel olarak gerçek problem durumlarının kullanımı” şeklindeki yoruma Bardini ve Stacey (2006)’in yaptıkları çalışma iyi bir örnektir. Bu çalışmada gerçek yaşam durumu içeren problemlerden faydalanılarak öğrencilere bir takım formüller buldurulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmada öğrencilere verilen problem durumları tablo ve grafik gibi içerisinde örüntü barındıran yapılarla verilmiş ve öğrencilerin bu tabloda ya da grafikteki değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyerek doğrusal denklemler oluşturmalarını sağlamışlardır. Bu tür etkinlikleri öğrencilerin bir takım genellemeler yaparak formülize etmesi için uygun görmektedirler.

“Gelişmekte olan modelleme” ifadesi hem öğrencilerin deneyimlerinden ortaya çıkan modeller vasıtasıyla gerçekleşen sürecin doğası hem de orijinal modellere bağlı

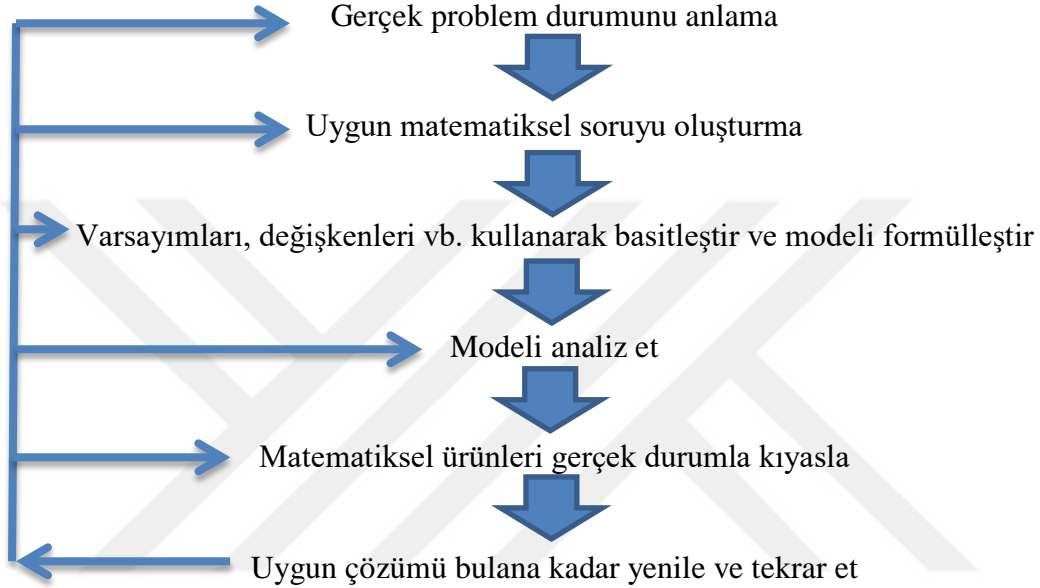
olmadan bilmenin matematiksel yollarının ortaya çıkması olarak ifade edilebilir (Gravemeijer, 2007). Doorman ve Gravemeijer (2009) bu görüşü matematiksel akıl yürütmenin modelle desteklenmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Yani burada modelleme, matematiksel akıl yürütmenin gerçekçi matematik eğitimi içerisinde gerçek yaşam problemlerinin çözümü esnasında matematiğin kullanımını ve ilgili olduğu bağlamla ilişkilendirilmesini sağlayarak kişinin matematiksel akıl yürütmesine faydalı olacaktır.

“Eğri uydurma” regresyon, interpolasyon gibi az sayıda verinin olduğu durumdan daha genel bir duruma genelleme yapmak ya da veriler arasındaki boşlukları doldurmak amacıyla gerçek yaşamdan elde eden verilerin bilgisayar programları sayesinde bir modele dönüştürülmesi olarak tanımlanabilir (Galbraith, 2012).

“Sözel problemler” olarak ifade edilen görüşe göre öğrencilerin matematiği nasıl anlamlandırdıklarını tespit etmek ve bu anlamlara göre problemleri yeniden yapılandırarak öğrencinin okulda öğrendiği matematiği anlamlandırması amacıyla bu tür problemleri bir araç olarak görmektedir. Bu görüşle ilgili olarak Verschaffel, Van Dooren, Greer, ve Mukhopadhyay (2010) yaptıkları çalışmada öğrencilerin okul matematiğinin ne ile ilgili olduğu algısına bağlı olarak hareket etmişlerdir. Kelime problemlerini matematiksel modelleme içerisinde yeniden kavramsallaştırarak öğrencilerin kelime problemlerine kendi deneyimlerine dayanarak çözüm geliştirmelerine olanak sağlamışlardır.

Matematiksel modellemeyi “bağlam” olarak gören görüşlerin ortak özellikleri problem çözme süreçlerini yansıtmaları ve modelleme sürecinde öğrencilere zihinsel bir yapı ya da iskele sağlamalarıdır (Galbraith, 2012). Bu görüş Vygotsky (1978)’in sosyokültürel kuram üzerine yaptığı çalışmalar sayesinde sınıf etkinliği ile matematik toplumu arasında yer bulmuştur. Öğrencilerin matematiksel uzmanlığının gelişiminde matematiksel problem çözmenin, gerçek yaşam problemlerine uygulanması “Yakınsak gelişim alanı “ içerisinde öğrencilerin zihinsel gelişimlerine bir temel olabilecek yapı sunmaktadır. Fakat modelleme bakış açısı modelleme sürecinin temsil edilmesinden çok öteye geçerek öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde faydalı bir katılımcı olarak rol almasıyla üst bilişsel gelişimlerine ve ilgili matematiksel öğrenmelerinin takip

edilmesine rehberlik sağlamıştır. Ayrıca Vygotsky modelleme bakış açısını öğrencilerin yakınsak gelişim alanı içerisinde eşitlikçi bir anlayış içerisinde uygulanan işbirlikli etkinliklerle takım halinde modellerin geliştirildiği ve kişinin yakınsak gelişim alanını geliştiren bir yaklaşım olarak görmüştür (Galbraith, 2012). Matematiksel modellemeyi “bağlam” olarak gören görüşe göre modelleme süreci şekil 2.2 deki gibidir.



Şekil 2.2. Modelleme süreci Galbraith (2012)

Matematiksel modelleme ile ilgili başka bir sınıflama da Kaiser ve Sriraman (2006)’ın yaptıkları sınıflamadır. Bu sınıflamada modelleme bakış açılarının kendilerine temel aldıkları bakış açıları ve ulaşmak istedikleri amaçları esas alınmıştır. Bu sınıflamayı açıklamak amacıyla daha önce modelleme üzerine yapılan tartışmalar sonucu ortaya çıkan farklı sınıflamaları ele almışlardır. Daha sonra güncel tartışmalar ışığında güncel çalışmaları geçmişteki sınıflamalarla ilişkilendirmişlerdir.

Matematik eğitiminde, modelleme üzerine yapılan ilk tartışmalar hakkında Kaiser-Messmer (1986)’in yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre iki ana bakış açısı mevcuttur. Bu bakış açıları; öğrencilerin yeteneklerini uygulamadaki problemleri çözmek için faydacı ya da çıkarıcı hedeflere odaklanan “Pragmatik-Faydacı bakış açısı” ve matematikle gerçeklik arasındaki ilişkiyi oluşturabilmek için öğrencilerin

yeteneklerine odaklanmayla eğitimi bilimsel ve insancıl ideallere yönlendirmeyi amaç edinen “Bilimsel- İnsancıl bakış açısıdır (Kaiser & Sriraman, 2006).

Bu bakış açılarına ilaveten matematik öğretiminin sosyo-kritik girişimler içerisinde gelişimi olarak tanımlanabilecek “Özgürleştirici bakış açısı” ile matematik öğretiminin matematiğe, bilime ve toplumun çıkarlarına uygun amaçlara hizmet eden ve her biri arasındaki ilişkiyi harmanlayan “Bütünleştirici bakış açısı” ilerleyen gelişmeler sonucunda ortaya çıkmış bakış açılarıdır (Kaiser & Sriraman, 2006). Kaiser (1995) yaptığı çalışmada modelleme bakış açılarının amaçlarını "Pedagojik amaçlar", "Psikolojik amaçlar", "Konu ile ilişkili amaçlar" ve "Bilim ile ilişkili amaçlar" olmak üzere sınıflamıştır (Kaiser, 1995; akt.Kaiser & Sriraman, 2006). Bu amaçlar ve ilgili açıklamalar tablo 2.1 deki gibidir.

Tablo 2.1. Kaiser (1995)'e göre matematiksel modellemenin amaçları

Hedef adı	Açıklama
Pedagojik amaçlar	Kendi dünyamızın merkezi görüşünü daha iyi bir yolla anlamada öğrencileri aktif kılacak yeteneklerin verilmesi
Psikolojik amaçlar	Öğrencilerin matematik ve matematik öğretimine karşı tutum ve motivasyonlarının artırılması
Konu ile ilişkili amaçlar	Yeni matematiksel kavramların, matematiksel yöntemlerin ve süreçlerin yapılandırılması
Bilim ile ilişkili amaçlar	Bilim olarak matematiğin gerçekçiliğini vermek, matematiğin kapsamını ve matematiğin tarihsel gelişiminin aşırı matematiksel önemini sezdirme

Matematiksel modelleme üzerine yürütülen güncel tartışmalar giderek gelişmekte ve farklılaşmaktadır. Yeni bakış açıları kendilerinden önce gelen bakış açılarının ya daha derinlemesine analiz edilmiş hali ya da farklılaşarak devamı halindedir. Kaiser ve Sriraman (2006) bunları göz önünde bulundurarak International Conference on Multimodal Interaction (ICMI) ve The International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications (ICTMA) da yayımlanan çalışmaları dikkate alarak yeni çalışmaları yaklaşımlarına göre sınıflamışlardır. Bu çalışmalar tablo 2.2 deki gibidir.

Tablo 2.2. Modelleme yaklaşımlarının sınıflandırılması (Kaiser & Sriraman, 2006)

Bakış açısı	Ana amacı	İlk bakış açılarıyla ilişkisi	Arka plan	İlgili çalışmalar
Gerçekçi ya da uygulamalı modelleme	Pragmatik-Faydacı amaçlar örneğin: gerçek dünya problemlerini çözme	Pollak'ın faydacı bakış açısı	Anglo-saxon faydacılığı ve uygulamalı matematik	Burkhardt Kaiser & Schwarz
Bağlamsal modelleme	Konu ilişkili amaçlar ve psikolojik amaçlar örneğin: kelime problemlerini çözme	Bilgi işleme süreci yaklaşımlarının sistem yaklaşımları sonuçları	Amerikan problem çözme tartışmaları	Doerr Iversen & Larson Pierce & Stacey Sriraman & Lesh
Eğitimsel modelleme	Pedagojik amaçlar ve konu ile ilişkili amaçlar			
a)Öğretici modelleme	Öğrenme süreçlerinin ve tanıtımlarının yeniden yapılandırılması	Bütünleştirici bakış açısı ve bilimsel-insancıl yaklaşımın daha da geliştirilmesi	Öğretici teoriler ve öğrenme teorileri	Blomhøj & Hoff Keldsen Galbraith & Stillman Lingefjärd Michelsen Maaß
b)Kavramsal modelleme	Kavram bilgisi ve gelişimi			
Sosyo-kritik modelleme	Etrafımızdaki dünyanın eleştirel anlamı gibi pedagojik amaçlar	Özgürleştirici bakış açısı	Politik sosyolojideki sosyo-kritik yaklaşımlar	Barbosa
Epistemolojik ya da teorik modelleme	Teori yönlendirmeli amaçlar örneğin teori gelişiminin tanıtımı	Erken Freudental'ın bilimsel insancıl bakış açısı	Roma epistemolojisi	Garcia, Gascon, Ruiz Higueras & Bosh
Takip eden bakış açısı üst bir bakış açısı türü olarak tanımlanabilir				
Bilişsel modelleme	Araştırma amaçları: Modelleme süreçleri boyunca yer alan bilişsel süreçleri analiz etmek Psikolojik amaçları: zihinsel simge ya da fiziksel şekiller olarak modelleri kullanarak ya da soyutlama ya da genelleştirme gibi zihinsel süreçler olarak modellemeyi vurgulayarak matematiksel düşünme süreçlerini tanıtmak		Bilişsel psikoloji	Borromeo Ferri

Tablo 2.2 de yer alan sınıflamada gerçekçi ya da uygulamalı modelleme olarak sınıflanan bakış açısında bilim ya da sanayi uygulamalarını içeren özgün örnekler önemli yer tutmaktadır. Modelleme süreçlerini tıpkı uygulamalı matematiğin bilim adamlarının pratikte uyguladığı gibi bir bütün olarak uygularlar (Kaiser & Sriraman, 2006). Öğrencilerin modellemede ve uygulamada nasıl iyi birer modellemeci olabileceklerini tanımlamaya ve anlamaya çalışırlar (Haines & Crouch, 2005).

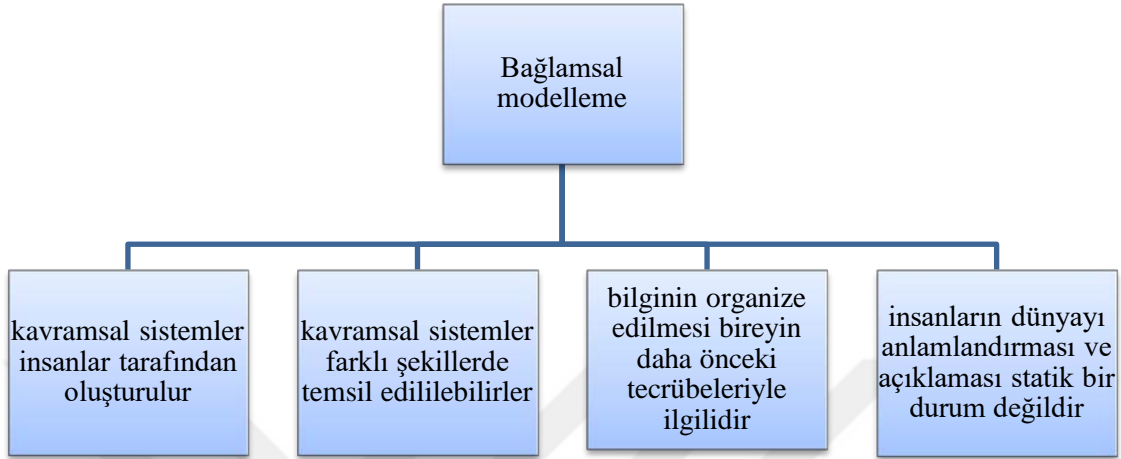
Gerçekçi modelleme ve epistemolojik modelleme, eğitimsel modellemeyle birlikte bütünleştirici bakış açısının devamı olarak var olsa bile eğitimsel modelleme ayrıca bilimsel-insancıl bakış açısının devamı olarak da yorumlanabilir. Freudental'ın ortaya koyduğu ya da geliştirdiği bu bakış açısı gerçek dünya örnekleri ve bu örneklerin matematikle karşılıklı ilişkisi matematik öğretimi ve öğreniminin ana birleşeni olmuştur. Eğitimsel modellemede ilginin ön plana çıkartılmasıyla kavramların anlaşılmasının teşvik edilmesi ve öğrenme süreçlerinin yapılandırılması ön plandadır. Epistemolojik modelleme matematiksel modelleme yaklaşımlarının felsefi temellerinin geliştirilmesini ana amaç olarak alır. Bu yaklaşımda matematikselleştirme önemli bir yer tutmaktadır (Kaiser & Sriraman, 2006).

Sosyo-kritik bakış açısı, daha önceleri özgürleştiren yaklaşım olarak tanımlanan yaklaşımın devamı olarak özelleşmiştir. Bu bakış açısı toplumda matematiğin rolüne vurgu yapmış ve matematiksel modellemenin fonksiyonu ve matematiksel modellerin doğası hakkında matematiğin eleştirel düşünme için bir gereksinim olduğunu iddia etmiştir (Kaiser & Sriraman, 2006).

Bu bakış açılarından en yeni olanı modelleme süreçlerini bilişsel açıdan inceleyen bilişsel modelleme yaklaşımıdır. Bu bakış açısı diğerlerinden farklı olarak modellemenin okullarda öğretimi amacından çok çeşitli modelleme süreçlerinin ve farklı modelleme durumlarının açıklayıcısı pozisyonundadır (Kaiser & Sriraman, 2006).

Özellikle Amerika'da uzun bir geçmişe sahip olan ve bağlamsal modelleme olarak adlandırılan sözel problemleri çözme yaklaşımı R. Lesh ve H. Doerr (2003)'ün model oluşturma yaklaşımı ya da modelleme bakış açısı ile problem çözmenin ötesine

gitmiştir. Bu yaklaşımın felsefesi şekil 2.3 deki öncüllere dayanmaktadır (Kaiser & Sriraman, 2006).



Şekil 2.3. Bağlamsal modellemenin felsefi öncülleri

Bağlamsal modellemenin felsefi öncüllerine göre kavramsal sistemler insanlar tarafından oluşturulur ve farklı şekilde temsil edilebilirler. Anlamlandırma eylemi statik değildir ve bilginin organize edilmesi daha önceki tecrübelerden bağımsız değildir. Bağlamsal modellemenin taşıdığı öncüller Ülkemizin yeni öğretim programında yer alan ve yapılandırmacı bakış açısının felsefi temelleriyle örtüşmektedir. Bu nedenle çalışmamızda bu görüş esas alınmıştır.

2.1.3. Model oluşturma etkinlikleri

Model oluşturma etkinlikleri, öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını matematiksel olarak anlamlandırdığı özel eğitimsel tasarımlarla yapılandırılmış ve öğrencilerin çevreleriyle işbirliği içerisinde kendi matematiksel yapılarını keşfettikleri, geliştirdikleri ve düzelttikleri problem çözme etkinlikleri olarak tanımlanabilir (Dede & Güzel, 2014; Kaiser & Sriraman, 2006; R. Lesh & H. Doerr, 2003; Lesh, Hoover, Hole, Kelly, & Post, 2000). Model oluşturma etkinliklerinde bir meslek grubu veya kişinin gerçek yaşamda karşılaşılabileceği bir problem durumu karşısında öğrencilerin bu kişi ya da kişilere problem durumunu nasıl çözümleneceğini tüm aşamalarıyla anlatan bir

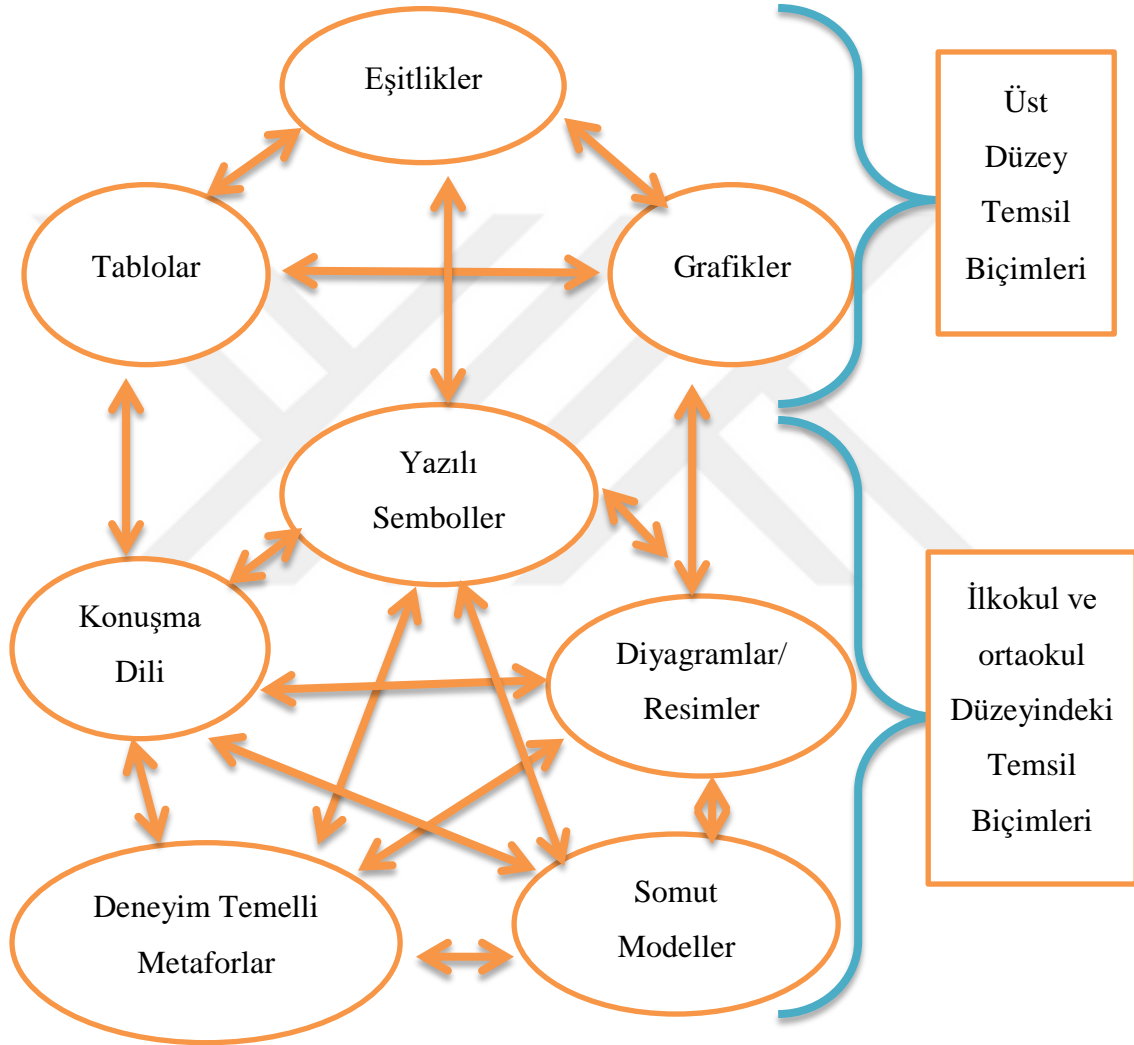
yönerge hazırlamaları ve bunu ilgili kişiye sunu, mektup, e posta gibi yollarla göndermesini içeren durumlar bulunmaktadır (Dede & Güzel, 2014).

Model oluşturma etkinliğine başlanmadan önce problem durumuyla ilgili matematiksel açıdan zengin makaleler ya da gazete haberleri sınıfa getirilerek tartışılması ve sınıfın ilgili alanda problem çözecek bir yaşamışlığa sahip olması ya da mevcut bilgisiyle ilgili durum arasında ilişki kurması sağlanmaktadır (R. Lesh & H. Doerr, 2003). Gerçek yaşamdaki problem durumunu kendi deneyimleriyle anlamlandırabilmesi öğrencilerin problem durumunu anlamlı bir şekilde ifade edebilmesi ve değişkenleri belirleyebilmesi için “warm up” olarak isimlendirilen sorularla öğrenciler modelleme sorusuna hazırlanmalı ve en son aşamada modelleme sorusuyla karşı karşıya bırakılmalıdır. Bu süreç içerisinde öğrencilerin problemin çözümü için ortaya koyduğu çözümler öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmalıdır (Chamberlin & Moon, 2005; Dede & Güzel, 2014; R. Lesh & H. Doerr, 2003; Lesh & Harel, 2003).

Öğrencilerin düşüncelerini ifade etmede tercih edebilecekleri tek yol matematiksel formüller değildir. Model oluşturma etkinliklerinde durumun tek bir çözüm ya da tek bir temsil yoluyla ortaya konması gerekmemektedir (English & Watters, 2004). R. Lesh ve H. Doerr (2003) farklı seviyelere göre farklı temsil biçimlerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Elde ettiği çözümleri ya da problem durumunu temsil etmek için metafor, somut modeller, konuşma dili, resim, şekil veya yazılı sembollerle ifade etmesi ilköğretim düzeyinde ortaya çıkabilecek temsil biçimleri iken tablo, grafik ve eşitlik ya da eşitsizlikler yardımıyla ifade etmesi daha üst düzeye sahip öğrencilerin ortaya koyabileceği temsil şeklidir (Kaput, 1987; akt.Durmuş & Kocakulah, 2006). Bu farklı temsil biçimlerini şekil 2.4 deki gibidir

Model oluşturma etkinliklerinin uygulaması aşamasında etkinlikle ilgili matematiksel açıdan zenginleştirilmiş metinler okunup üzerine tartışma yapıldıktan sonra öğrencileri modelleme sorusuna hazırlayan açık uçlu veya amaca yönelik genellemeler içeren, çözümü modelleme sorusuna göre nispeten belirgin olan ısındırma sorularıyla öğrenciler modelleme sorusuna ısındırılır. En son olarak modelleme sorusu

öğrencilere verilerek belirli bir süre kendi başlarına soruyla ilgili çözüm üretmeleri istenir. Kendi başlarına ürettikleri çözümleri tartışmaları, savunmaları ve yenilemeleri için sınıf içerisinde önce küçük gruplar halinde sonra tüm sınıf halinde tartışılarak problem durumu için en uygun çözüm hemen hemen herkesin katılımı ile ortaya koyulmaya çalışılır (Dede & Güzel, 2014; R. Lesh & H. Doerr, 2003) .



Şekil 2.4. Farklı temsil biçimleri Durmuş ve Kocakulah (2006)'dan uyarlanmıştır

Lesh ve diğerleri (2000)'ne göre çeşitli sınıf seviyelerinde ve farklı seviyede öğrencilere uygulanabilmesi amacıyla etkinlik seçmeye ya da tasarlamaya çalışan öğretmenlere rehberlik etmesi amacıyla model oluşturma etkinliklerinin taşınması gereken özellikleri altı prensip altında ifade etmişlerdir. Bu prensipler; gerçeklik, model oluşturma, öz değerlendirme, yapı belgeleme, model genelleme ve etkili prototip

prensipleridir. Bu prensipler ve prensiplerin içeriği tablo 2.3 de özetlenmiştir (Dede & Güzel, 2014).

Tablo 2.3. Model oluşturma etkinliği prensipleri

Prensip adı	Açıklama
Gerçeklik	Model oluşturma etkinliği öğrencilerin ilgisini çekebilmek gerçekten de birine yardım ettikleri hissini oluşturabilecek ve kendi yaşantılarında anlamlandırabilecekleri etkinlikler olmalıdır.
Model oluşturma	Model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin problem durumuna tek bir cevap ya da tek bir sayısal çözüm üretmeleri yerine bir çözüm yolu geliştirmesi bir model üretmesine imkân tanınması gerekmektedir.
Öz değerlendirme	Model oluşturma etkinliğindeki problem durumu öğrencinin direkt konu hakkında kendisine otorite olarak gördüğü birinden yardım almasına izin vermeksizin çevresiyle etkileşime girerek geliştirdiği çözümün doğruluğu, yanlışlığı veya yeterli olup olmadığına karar vermesine izin vermelidir.
Yapı belgelendirme	Model oluşturma etkinliği öğrencilerin ortaya koyduğu çözümlerin belgelendirilmesine olanak tanınmalıdır.
Model genelleme	Model oluşturma etkinliğinde problem durumu için geliştirilen modelin benzer problem durumlarına genellenebilir olması gerekmektedir.
Etkili prototip	Model oluşturma etkinliğinde problem durumu için geliştirilen modelin kendisinden sonra gelebilecek problem durumları için bir ilk örnek teşkil etmeli kendisinden sonra gelecek benzer problem durumları için geçerliliğini korumalıdır.

2.2. İlgili Literatür

Çalışmanın bu bölümünde model oluşturma etkinlikleri üzerine yapılan çalışmalar verilirken önce yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilecek daha sonra yurt içinde yapılan çalışmalara yer verilecektir.

English ve Watters (2004) öğrencileri matematiksel modellemeyle tanıştırmak ve öğrencilerin sınıf öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine katkı sağlamak amacıyla yürüttüğü üç yıllık çalışmanın ilk yılında sekiz yaşındaki öğrencilerin bulunduğu 3. sınıf düzeyinde dört sınıfın öğretmenleriyle birlikte çalışmaya katılımını sağlamışlardır. Çalışma başlangıcında öğrencilere temel modelleme deneyimleri yaşatıldıktan sonra daha kapsamlı 2 adet modelleme problemi sunulmuştur. Çalışma boyunca öğretmenlerle düzenli toplantılar yapılmış ve derslerde uygulanacak etkinliklere yönelik hazırlıklar beraber yapılmıştır. Modelleme problemlerine öğrencilerin verdiği tepkilerin analizi sonucunda öğrencilerin matematikselleştirme, hipotez kurma, problem çözme ve anlamlandırmada kendiliğinden ortaya çıkan çözüm yollarını ortaya koydukları gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda araştırmacılar sunulan modelleme etkinliklerinin öğrencilerin okul hayatlarının erken yıllarında önemli matematiksel fikirler ve problem çözme süreçlerinin gelişimi için güçlü bir araç olduğunu iddia etmişlerdir.

Eric (2008) ülkesinde yapılan program değişikliği neticesinde öğretim programı içeriğine giren matematiksel modelleme ile ilgili olarak ilkököl öğretmenlerini bilgilendirme amaçlı yaptığı çalışmada beşinci sınıf öğrencilerine bir adet model oluşturma etkinliği uygulamıştır. İşe alma problemi olarak verilen model oluşturma etkinliğinde öğrencilere temizlik, boyama ve taşıma işleriyle ilgili şirketlerin çalıştırdığı kişi sayısı ve fiyatlarını içeren üç adet tablo verilmiştir. Bu tablolardan okulun ihtiyaçlarını 4 gün içinde tamamlayabilecek en uygun şirketleri bulmaları ve kararlarını gerekçeleriyle birlikte sınıfta sunmaları istenmiştir. Öğrenciler etkinlikle ilk karşılaştıklarında değişkenleri tanımlamaya çabalamış ve ilk aşamada en fazla işçi sayısına odaklanmışlardır. Daha sonra değişkenleri maliyet ve işçi olarak tanımlamış ve şirketlerin işçi başına maliyetlerini hesaplamışlardır. Daha sonraki aşamada farklı şirket türleri arasındaki kombinasyonları her bir gün için sınyarak doğru olduğunu düşündükleri sonuca ulaşmışlardır.

Verschaffel, De Corte, Lasure, ve diğerleri (1999) araştırmalarına gerekçe olarak yapılan son araştırmalar çerçevesinde ilkökölün en üst basamağında bulunan öğrencilerin matematiksel uygulama problemlerini çözmeye yetersiz olduklarını göstermişlerdir. Bu nedenle 5. Sınıf düzeyindeki öğrencilerde matematiksel uygulama

problemleri çözüme ve modellemenin öğrenme ve öğretme ortamında nasıl geliştiğini araştırmışlardır. Bu amaçla tasarladığı deneysel çalışmada farklı öğrenme ortamları ile farklı öğrenme etkinlikleri olan kontrol ve deney gruplarına ön-son test ve kalıcılık testi uygulamış bu sırada matematiksel modelleme ve problem çözme becerileri üzerine model oluşturma etkinliklerinin etkisini incelemiştir. Çalışmada dört sınıf deney grubu ve yedi sınıf kontrol grubunu oluşturmuştur. Toplam yirmi ders saati sürecek çalışmada her iki gruba da sözel problem öntesti, tutum ve inanç testi, standart başarı testi uygulanmıştır. Deney grubuna ek olarak problem çözme üzerine görüşme yapılmış daha sonra dört ders saati boyunca farklı öğrenme ortamlarında farklı etkinlikler uygulanmıştır. Aynı zamanda kontrol grubuna matematik dersinde düzenli olarak ne yapılıyorsa o yapılmıştır. Daha sonra her iki gruba da sözel problem son test, inanç ve tutum son testi ve standart başarı son testi uygulanmıştır. Deney grubunda ise tekrardan problem çözümeyle ilgili görüşme yapılmıştır. En son olarak belirli bir süre sonra her iki gruba da kalıcılık testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler matematiksel uygulama problemlerine problem çözmenin basamaklarını biliş üstü stratejileri uygulayarak çözüme öğrenmişlerdir. Ayrıca farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin problem çözme ve matematiksel modelleme yeteneklerine olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sözel problem testlerinde başlangıçta iki grupta birbirine yaklaşık ortalamaya sahipken son test ve kalıcılık testinde deney grubu anlamlı olarak pozitif yönde gelişme göstermiştir. Çalışma sonuçlarında ayrıca öğrenciler aldıkları notlara göre ayrılmış ve düşük, orta ve yüksek olarak sınıflanmış ve her bir sınıftaki değişim de ayrı ayrı incelenmiştir. Yapılan incelemeye göre deney grubunda tüm öğrenci gruplarında anlamlı bir artış gözlemlenirken en büyük sıçrama orta grupta gerçekleşmiştir.

English (2006) üç yıl süren çalışmasının ikinci yılında 6. sınıf öğrencileriyle, atıştırma yiyecekleri için kullanım kılavuzunu hazırlamayı hedefleyen kapsamlı bir model oluşturma etkinliği uygulamış ve bu etkinlikler esnasında öğrencilerin matematikselleştirme sürecini ve kavramsal gelişimlerini incelemiştir. Çalışma çok boyutlu işbirlikli yaklaşım kullanılarak uygulanmıştır. Bu boyutlar öğrenci, öğretmen ve araştırmacı boyutlarıdır. Öğrenci boyutunda öğrenciler işbirliği içerisinde çalışarak matematiksel modelleri yapılandırmış, düzenlemiş ve uygulamışlardır. Öğretmen

boyutunda ise öğretmenler, araştırmacılarla birlikte çalışarak öğrenci etkinliklerini planlamış, tasarlamış, düzenlemiş ve uygulamışlardır. Araştırmacı boyutunda ise araştırmacılar tüm katılımcıların gelişimlerini gözlemlemiş, yorumlamış ve belgelendirmişlerdir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak grup ve tüm sınıf tartışmalarında kullanılan ses ve video kayıtlarını, öğrencilerin etkinlik kâğıtlarını, modelleme etkinliği ile ilgili detaylı raporlarını, öğrencilerin yazılı eleştirilerini ve sınıf gözlem notlarını kullanmıştır. Bu verilerin analizinde ilk olarak video ve ses kayıtları yazılı doküman haline dönüştürüldükten sonra öğrencilerin matematikselleştirme süreçlerini; grup çalışmalarındaki rolleri, örneklem seçmek için karar verme yöntemleri, değişkenleri seçmedeki yaklaşımları ve modelleme sürecindeki döngüsel çözüm arayışları yönünden analiz etmişlerdir. İkinci olarak gözlem notları ve öğrencilerin sözel ifadeleri bu bileşenlerin analizinde destekleyici olarak kullanılmıştır. Üçüncü olarak tüm grupların etkinlik kâğıtları ve ürün kâğıtları kendi modellerini geliştirirken kullandıkları süreçleri tanımlamak ve kıyaslamak amacıyla kullanılmıştır. En son olarak öğrencilerin kendi arkadaşlarının modellerinin yeni problem durumlarına uygulanabilirliği hakkındaki eleştiriler incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları öğrencilerin anlamlı problem çözme süreçleri boyunca nasıl bağımsız yapılar geliştirebildiğini göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin seçme, kategorize etme, nicel ve nitel verileri belirleme ve nicelikleri dönüştürebilme becerileri sergileyebildikleri gözlemlenmiştir.

English ve Watters (2005)'ın yaptığı çalışmada öğrencilerin akıl yürütme süreçlerini ve matematiksel bilgilerindeki gelişimi açıklamak için iki modelleme etkinliği kullanmışlardır. Her iki problemde de öğrencilere çözüm için gerekli özel bilgilerle birlikte veri tabloları verilmiştir. Altı ay süren çalışmaya üçüncü sınıf seviyesinde dört sınıf öğretmenleriyle birlikte katılmışlardır. Çalışmaya ön hazırlık aşamasında öğretmenlerin modelleme konusunda mesleki gelişimlerini sağlamak için ön çalışmalar yapılmıştır. Öğretmenlerle yapılan çalışmalar sonrasında öğrencileri model oluşturma etkinliklerine hazırlamak amacıyla çeşitli etkinlikler öğretmenlerle birlikte hazırlanmıştır. Bu etkinlikler öğrencilerin şematik ya da metin biçiminde sunulan bilgiyi yorumlama, basit veri tablolarını okuma, verileri toplama, analiz etme ve yorumlama, yapılan analizleri raporlama, grup halinde çalışma ve elde edilen

sonuçları paylaşabilme yönündeki yeteneklerini geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin informal bilgilerini problemlere uygulama yollarının, veri tablolarını nasıl yorumladıklarının ve bu süreçte ne gibi zorluklar yaşadıklarının, elde ettikleri verileri kıyaslayarak veriler arasındaki örüntüleri nasıl keşfettiklerinin, önemli matematiksel düşünceleri nasıl geliştirdiklerinin ve matematiksel anlamlandırmalarını hangi yollarla sunduklarının üzerinde durulmuştur. Çalışma sürecinde öğretmenlerle düzenli toplantılar yapılmış ve bu toplantıdan elde edilen kayıtlarda veri olarak değerlendirilmiştir. Yapılan etkinlikler süresince video kaydı yapılmış etkinlik esnasında öğretmenlerin üzerlerine mikrofon yerleştirilerek öğrenci öğretmen diyalogları da kayda geçirilmişlerdir. Elde edilen verilerin analizinde etnometodolojik metotlar kullanılmıştır. Sonuç olarak model oluşturma etkinliklerinin öğrencileri matematiksel düşünceleri öğrenmeye teşvik ettiği bunlara ek olarak matematiksel düşüncelerin daha çeşitli yönlerini kavramalarına imkân sağladığını gözlemlemiştir.

Kaiser ve Maaß (2007) eğitimsel tartışmalarda modelleme ve uygulamaların ilişkisi ile modellemenin günlük matematik eğitimindeki öneminin azlığı arasındaki boşlukla ilgilenmektedir. Bu amaçla iki farklı çalışmanın verilerini birleştirerek şu sorulara cevap aranmıştır. Öğrencilerin matematiksel inançları, modelleme problemleri ile normal matematik dersinde karşılaştıklarında ne kadar değişmiştir? Öğrencilerin kendi modelleme süreçlerini gerçekleştirmeleri için ne kadar ders işlemleri gerekmektedir? Öğrencilerin matematiksel inançları ile modelleme yeterlikleri arasında ne tür bir ilişki bulunmaktadır? On beş ay süren bu çalışma, altı modelleme ünitesi yaşları 13-14 arasında değişen öğrencilerin oluşturduğu iki sınıfın ders içerikleriyle bütünleştirilerek yürütülmüştür. Nicel araştırma türlerinden eylem araştırmasına örnek teşkil eden bu çalışmada görüşme, öğrenci günlükleri, anketler, testler ve kavram haritaları yardımıyla veriler toplanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi aşamasında fenomenler arasındaki etkileşimleri açıklayan tipler oluşturulmuş ve bilgisayar destekli veri değerlendirme programlarıyla elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin matematik dersine yönelik inançları özellikle de uygulamaya yönelik inançlarında olumlu yönde bir gelişim görülmüştür. Öğrencilerin inançlarıyla paralel bir şekilde modelleme yeterliliklerinde de gelişme

gözlemlenmiştir. Öğretmenler üzerine yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir

Verschaffel ve De Corte (1997) yaşları 10-11 aralığında değişen öğrencilerin aritmetik işlemlerle çözülen problemlerde ulaşılan çözümlerin modellenmesi ve yorumlanmasıyla birlikte akıl yürütme ve gerçek dünya bilgisinin önemine odaklanan sınıf kültürü içerisinde öğrencilerin gerçekçi matematiksel problem çözme eğilimlerinin olası gelişimlerini incelemeyi amaçlanmışlardır. Çalışmaya biri deney ikisi kontrol olmak üzere üç adet sınıf katılım göstermiştir. Çalışmada deney grubunda 19 kontrol grubunun birincisinde 18 ikincisinde 17 olmak üzere toplam 54 öğrenci bulunmaktadır. Veriler ön test, son test ve kalıcılık testi olmak üzere birbirine paralellik taşıyan üç adet test yardımıyla toplanmıştır. Testlerden elde edilen sonuçlar araştırmacı tarafından oluşturulan cevap anahtarı ve puanlama anahtarı yardımıyla puanlandıktan sonra analiz edilmiştir. Bu çalışmada deney grubuna model oluşturma etkililikleri sunulmadan önce matematiksel modellemenin ne olduğu hakkında bir ön bilgilendirme yapılarak beş ünite boyunca ünite konularına paralel olacak şekilde etkinliklere yer verilerek müdahale edilmiştir. Kontrol gruplarında normal ders içeriğine bağlı kalınırken bu gruplardan bir tanesine modellemenin ne olduğu ile ilgili kısa bir ön bilgi verilmiş diğer gruba hiçbir müdahale yapılmamıştır. Sonuç olarak son test ve kalıcılık testinde deney grubu lehinde olumlu yönde anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Sadece ön bilgilendirme yapılan kontrol grubunun puanları diğer gruba göre yüksek çıkmasına rağmen arada anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Doerr ve English (2003) genelleştirilebilir ve tekrar kullanılabilir ilişki sistemlerinden oluşan görevler dizisinin doğası içerisinde ortaokul öğrencilerinin gelişiminin nasıl olgunlaştığını tartışmışlardır. Çalışmanın sonuçları iki seviyede raporlaştırılmıştır. İlk seviyede küçük bir grubun matematiksel akıl yürütmesinin gelişiminin detaylı analizi sunulmuştur. İkinci seviyede ise çoklu öğrenci gruplarından modelleme görevleri esnasında toplanan veriler değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda tanımlanan düşünce örüntülerinin çeşitliliğinin makro seviyede analizi sunulmuştur. Çalışmanın katılımcılarını Amerika ve Avustralya'da bulunan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın Amerika ayağında yaşları 12-13 aralığında bulunan her

birinde ortalama 21 öğrenci olan 32 sınıf bulunurken, Avustralya ayağında yaşları 10-11 aralığında değişen altıncı sınıf seviyesinde 14 öğrenci bulunmaktadır. Her iki ülkede yapılan çalışmalarda her bir öğrencinin görevlere verdikleri tepkilerin video ve ses kayıtları, çalışma kâğıtları ve oluşturdukları modellerin final raporları ve araştırmacı tarafından detaylandırılmış gözlem raporları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi üç aşamada yapılmıştır. Bu aşamalardan birincisinde öğrencilere verilen görevlere odaklanılmış, ikincisinde farklı modeller arasındaki farklılara odaklanılmış ve en son aşamada ise çeşitli gruplardan elde edilen transkriptlere odaklanılmıştır. Amerika’da yürütülen çalışmaya başlamadan önce 2-3 hafta bilgilendirme üzerine harcanmıştır. Öğrenciler her biri yaklaşık 40 dakika süren 10-12 ders saatini üç problemi çözmek amacıyla harcamıştır. Avustralya’da yürütülen çalışmada her hafta 90 dakika olmak üzere 11 haftada tamamlanmıştır. Her iki çalışmada da öğrenciler 3-4 kişilik gruplara ayrılmış verilen problemlere önce kendi gruplarında çözüm bulduklarından sonra elde ettikleri çözümleri tüm sınıfla tartışmışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin verileri değerlendiren, sıralayan ve seçen modeller oluşturabildiği gözlemlenmiştir.

Wijaya, Van den Heuvel-Panhuizen, ve Doorman (2015)’in yaptıkları bu çalışma Endonezyalı öğrencilerin bağlam temelli görevlerdeki düşük performanslarının nedenlerini daha iyi anlamak ve bu performansları geliştirirken kullandıkları yollarını tanımlamak amacıyla taşıyan bir projenin raporlaştırılmış halidir. Proje üç ana konuya odaklanmaktadır; bağlam temelli soruları çözerken öğrencilerin karşılaştığı zorluklar, bu zorlukların olası nedenleri ve öğrencilere bu tür soruları çözmeyi öğretmekle beraber öğrencilerin performansları üzerindeki etkilerini test etmektir. Çalışmanın tamamına toplam 11 okuldan 362 öğrenci katılmıştır. İki aşamalı yürütülen bu çalışmanın deneysel desene sahip kısmına 144’ü deney 155’i kontrol grubunda olmak üzere 6 okuldan toplam 299 öğrenci nitel kısmına ise 5 okuldan 63 öğrenci katılmıştır. Karma araştırma türüne örnek olan bu çalışmanın nicel kısmında ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmış ön-son testin soruları hazırlanırken PISA matematik soruları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin çoğunluğunun bağlam temelli görevlerde matematikselleştirme aşamasında zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmada toplam hataların azalması noktasında deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık oluşmuştur.

Wake, Foster, ve Swan (2015) matematiksel süreçlerin değerlendirilmesi ve sınıflardaki yaygın modelleme yaklaşımları hakkındaki sorunların değerlendirilmesi amacıyla bu yaklaşımlar PISA'da oluşturulmuş kavramsallaştırma ile karşılaştırılmışlardır. Çalışmaya yaşları 13 ile 14 arasında değişen öğrencilerle birlikte 3 öğretmen de katılmıştır. Durum çalışmasının benimsendiği çalışmada veri toplama aracı olarak planlanan toplantıların, araştırma derslerinin, karşılıklı görüşmelerin ve ders sonu tartışmalarının video ve ses kayıtları ile birlikte 30 saatlik gözlem raporları ve öğrencilerin etkinlik kâğıtları kullanılmıştır. Sonuç olarak PISA örneğinde modellendiği gibi bir değerlendirmeye yönelik öğretim, öğrencilere modellemenin zayıflatılmış bir deneyimini sağlamaktadır.

English ve Mousoulides (2009) ise çalışmalarında ilkökul ve ortaokul matematik müfredatıyla mühendislik eğitiminin hedeflerinin bütünleştirilmesi tartışmışlardır. Mühendislik eğitiminin ana amaçları incelendiğinde öğretmen ve öğrencilere mühendislik eğitimi verilebileceğini ifade etmişlerdir. Bunun için mühendislik ve mühendislik eğitiminin içeriği göz önüne alınarak matematiksel modelleme adı altında matematik müfredatına yerleştirilebileceği tavsiyesinde bulunmuşlardır.

Kal (2013)'ın matematiksel modelleme etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme tutumlarına etkisini ve öğrencilerin bu etkinliklerin derslerde kullanılmasına yönelik görüşlerini aldığı tez çalışmasında 24 deney 24 kontrol grubu olmak üzere toplam 48 katılımcıyla çalışmışlardır. Yarı deneysel desen ile yapılan çalışmada her iki gruba problem çözme tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna yapılan müdahale sonrası aynı test her iki gruba son test olarak uygulanıp t testi ile anlamlı bir farklılık olup olmadığı sınıanmıştır. Problem çözmeye yönelik öğrenci tutumunda deney grubu lehinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Yapılan görüşmeler sonrasında öğrencilerin modelleme etkinlikleriyle birlikte; farklı problemlerin de olduğunu gördüklerini, problem çözümü için tek bir yolun olmadığını fark ettiklerini, matematiğin zor değil zevkli bir ders olduğunu fark ettiklerini ve burada öğrendiklerini diğer derslerde de uygulayabileceklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler

herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı sorusuna; arkadaşlarım sayesinde zorluk falan kalmadı, ne zorluğu ben bunda diğer derste anladığımdan daha iyi anladım gibi cevaplar vermişlerdir. Ayrıca yapılan etkinliklerin daha gerçek olduğunu söylemişlerdir.

Yıldırım ve Işık (2015) beşinci sınıf öğrencilerine matematiksel modelleme etkinlikleriyle zenginleştirilmiş dersler sunulması sonucunda yapılan bu etkinliklerin öğrencilerin standart başarı testlerindeki akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Ön-son test kontrol gruplu deneysel desenin tercih edildiği çalışmaya 28'i deney 27'si kontrol grubu olmak üzere toplam 55 öğrenci katılmıştır. Geçmiş yıllarda yapılan Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavlarında çıkmış sorulardan oluşturan başarı testi öğrencilere ön-son test olarak uygulanmıştır. Çalışmayı oluşturan grupların her ikisine de mevcut öğretim planlarına uygun olarak ders konuları işlenmiştir. Deney grubuna kontrol grubundan farklı olarak ekstradan her hafta 2 saatten 3 haftada toplam 6 saat modelleme etkinlikleriyle zenginleştirilmiş dersler uygulanmıştır. Sonuç olarak ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmayan gruplarda son test sonuçlarında deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı bulunmuştur.

Şahin ve Eraslan (2016) ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin düşünce süreçlerini model oluşturma etkinlikleri özelinde inceleyerek varsa bu süreçte karşılaştıkları zorlukları ortaya çıkarmayı ve bu zorlukları nedenleriyle açıklamayı amaçlamışlardır. Bu amaca uygun olarak bir durumu bir olguyu derinlemesine incelemeye izin veren durum çalışması araştırma deseni olarak seçilmiştir. Çalışmada üçer kişilik altı grup ile yürütülen odak grup çalışması yapılmış ve beş hafta sürmüştür. Yapılan odak grup çalışmaları video ile kayıt altına alınmış ve veriler analiz edilirken bu videolardan elde edilen transkriptlerle birlikte öğrencilerin etkinlikler sırasında kullandıkları çalışma kâğıtları ve araştırmacıların gözlem notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Verilerin analiz edilmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Çalışmayla ilgili problemi çözerken öğrenciler önce matematik kullanımıyla problemi çözmeye çalışmışlar sonra problemi anlamaya çalışmışlar ve bir daha matematiği kullanarak sorunu çözmeye çalışmışlardır bu süreçte kendilerini ve elde ettikleri çözümleri sürekli kontrol ederek çözümlerini ve sonuçlarını revize ettikleri

gözlemlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin matematiksel modelleme içeren problemi çözerken problem çözme basamaklarında olduğu gibi doğrusal değil de döngüsel bir şekilde problemi çözdüklerini ifade etmişlerdir.

Doruk (2014) iletişim becerisinin matematik eğitimindeki önemi üzerinde durduğu bu çalışmada model oluşturma etkinliklerini, bu etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak süreçler açısından incelemiştir. Çalışmaya düşük sosyo-ekonomik düzeyde öğrencilerin bulunduğu bir devlet okulunun 6. sınıfından 19'u kız 15'i erkek olmak üzere toplam 34, 7. sınıftan ise 11'i kız 13'ü erkek toplam 24 öğrenci katılmaktadır. Öğrencilerin çalışmaya seçilmesinde uygun örnekleme kullanılmıştır. Durum çalışmasının bir örneği olan bu çalışmada veri toplama aracı olarak etkinlikler sırasında elde edilen video kayıtları ve öğrencilerin etkinliklerle ilgili yazılı dokümanları kullanılmıştır. Bu veriler betimsel analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir. Öğrencilerin bulunduğu okulun şartları esas alınarak hazırlanan sekiz adet modelleme etkinliği öğrencilere bir dönem boyunca her hafta ikişer saat olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak modelleme etkinliklerinde öğrenciler modelleme süreçlerini yaşarken süreçlerin tamamında iletişim becerilerini geliştirecek yaşantılar içerisine girdikleri ifade edilmiştir.

Dışbudak (2014) altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerin model oluşturma etkinlikleriyle yapılan dersler neticesinde bu etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarında ve matematiğe karşı tutumlarında nasıl bir etkisi olduğu incelenmiştir. Çalışmaya bir devlet okulunun altıncı sınıfından deney grubunda 30 ve kontrol grubunda 30 olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Karma araştırma desenine sahip bu çalışmanın nicel kısmı ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışma iken çalışmada nitel veriler nicel verileri destekleyici olarak kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 10 açık uçlu 20 çoktan seçmeli test maddelerinden oluşan başarı testi ile 15 adet maddeden oluşan likert tipi tutum ölçeği kullanılmış ve en son olarak öğrencilerle birebir görüşmeler yapılarak bu görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Çalışmada kontrol grubu normal öğretime devam ederken deney grubunda dersler model oluşturma etkinlikleriyle işlenmiştir. Çalışmada elde edilen ön-son test bulguları kıyaslandığında model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir fark

oluşturacak etkisi olmadığı etkinliklerin etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu yönünde öğrencilerin tutumuna ise pozitif yönde katkı sağladığı bulgular içerisinde yer almaktadır.

Sandalcı (2013) ortaokul altıncı sınıf öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme becerileri üzerine matematiksel modelleme ile yapılan öğretimin etkisi araştırılmıştır. Araştırmacı çalışmasında nicel verileri nitel verilerle desteklemeyi amaçladığı için bu çalışma karma desene sahip bir araştırmadır. Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmaya bir devlet okulundan ikisi deney ikisi kontrol olmak üzere dört sınıf katılmıştır. Deney gruplarında (6/A) 16, (6/B) 17 toplam 33, kontrol gruplarında (6/C) 17, (6/D) 15 toplam 32 öğrenci olmak üzere tüm araştırmaya 65 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla çoktan seçmeli 16 sorudan oluşan cebirsel başarı testi ön-son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerini ölçmek amacıyla literatürde bulunan çalışmalardan faydalanarak daha önce yapılan çalışmalarda kullanılan testlerden oluşturdukları testi kullanmışlardır. Çalışmada nitel veriler öğrencilerin cevap kâğıtları, gözlem formları ve görüşmeler yoluyla toplanmış olup betimsel analizle analiz edilmiştir. Elde edilen nicel veriler ise bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilmiştir. Çalışma esnasında kontrol grubunda ders kitabında yer alan etkinliklerle ders işlenirken deney grubunda model oluşturma etkinlikleriyle ders işlenmiştir. Sonuç olarak hem öğrencilerin akademik başarılarında hem de matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme becerilerinde deney grupları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilmiştir.

Doruk (2010) Matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiği günlük yaşama transfer etme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin katıldığı çalışmada her sınıf seviyesinden bir kontrol bir deney grubu oluşturulmuştur. Altıncı sınıftan hem deney hem kontrol grubundan 34'er öğrenci olmak üzere 68, yedinci sınıf düzeyinde hem deney hem kontrol grubunda 24'er öğrenci olmak üzere 48 öğrenci olmak üzere toplam 116 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Öğrencilere ön-son test olarak günlük yaşama matematiği transfer etme testi

uygulanmıştır. Öğrencilerden derinlemesine bilgi almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma bir dönem boyunca haftada iki ders saati olacak şekilde sürdürülmüştür. Çalışma esnasında kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmazken deney grubunda matematiksel modelleme etkinlikleri uygulanmıştır. Sonuç olarak sınıf düzeyine bağlı olmaksızın matematiksel modelleme etkinliklerinin matematiği günlük yaşama transfer etme becerisi üzerinde pozitif yönde bir katkı sağladığı ifade edilmiştir. Model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı tutumunu olumlu yönde etkilediği ve başarısı düşük öğrencilerin bile bu etkinliklerde derse katılımlarının arttığı ifade edilmiştir.

Kandemir (2011) modelleme etkinliklerinin bir fen lisesinin 11. sınıfında okuyan öğrencilerin duyuşsal özelliklerine, problem çözme becerilerine ve matematik eğitiminde teknolojinin kullanımına ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma modeline sahip çalışmada nicel kısımda ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılırken diğer araştırma soruları için nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmaya kontrol grubunda 37, deney grubunda 37 olmak üzere toplam 74 öğrenci katılmıştır. Araştırmada matematik inanç ölçeği, bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği, matematik tutum ölçeği, matematik kaygısını değerlendirme ölçeği, problem çözümede hesap makinesinin kullanımı ölçeği ile nicel veriler toplanmıştır. Nitel veri toplama araçları olarak ön anket, ısınma problemleri, son anket, video kayıtları, öğrencilerin çalışma yaprakları ve öğrenci günlüklerinden yararlanılmıştır. Nicel verilerin analizinde istatistiksel programlar kullanılırken nitel verilerin analizinde yerleşik teori yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak problem çözümede hesap makinesinin kullanımına yönelik düşüncelerinde deney grubu lehinde anlamlı farklılık gözlenirken diğer testlerde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Model oluşturma etkinliklerine ve derste teknoloji kullanımına karşı öğrenciler olumlu tutum geliştirmişlerdir.

Sağırılı (2010) 12. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme etkinlikleriyle işledikleri dersler neticesinde türev konusundaki akademik başarılarının normal dersle işlenen bir derse göre ne yönde değiştiğini, modelleme performanslarının ne şekilde etkilendiğini, öz düzenleme kapasitelerinin nasıl şekillendiğini ve bu etkinliklere

yönelik görüşlerini incelenmiştir. Karma araştırma desenine sahip bu çalışmada nicel kısımda yarı deneysel yöntem kullanılırken nitel kısımda fenomenoloji yöntemi benimsenmiştir. Nicel kısmın katılımcıları bir fen lisesinin on ikinci sınıfından 37 öğrencidir. Nitel kısımda ise 4 bayan, 6 bay olmak üzere toplam 10 katılımcı bulunmaktadır. Nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmış olup içerik analiziyle analiz edilmiştir. Nicel veriler ise akademik başarıyı ölçen başarı testi, modelleme yeterliliğini sınavan modelleme yeterlik testi ve öğrenmede motive edici stratejiler ölçeği uygulanarak elde edilmiş ve elde edilen veriler parametrik olmayan Mann-Whitney testi ile analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada deney grubunda dersler model oluşturma etkinlikleri ile işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretimle devam etmiştir. Çalışmanın nicel kısmının sonuçlarında akademik başarı ve modelleme performanslarında deney grubu lehine anlamlı sonuçlar çıkmıştır. Öğrencilerin öz düzenleme becerilerine yönelik puanlarının ortalaması ise birbirine yakın çıkmaktadır. Çalışmanın nitel sonuçlarına göre öğrenciler model oluşturma etkinliklerini gerçek yaşamla ilişkili, ezbere dayanmadan öğrenmeyi sağlayan ve düşünme gücünü geliştiren etkinlikler olarak ifade etmişlerdir.

Karataş ve Güven (2010) öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözebilme becerilerini ve dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerin çözümündeki gelişimlerini karşılaştırarak incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya katılan 75 öğrencinin 41'i dokuzuncu sınıf 34'ü on birinci sınıftır. Çalışmanın sonucunda günlük hayat problemlerini çözme becerilerinin öğrencilerin çoğunda yeterli seviyede olmadığı gözlemlenmiştir. Buna ek olarak matematiksel modeli kurma aşaması öğrencilerin çoğu için dönüm noktası olmuştur. Fakat matematikselleştirme aşamasını başarıyla tamamladıkları zaman ilgili ifadenin çözüm kümesini bulmakta zorlanmadıkları görülmüştür

III. BÖLÜM

3. Yöntem

Çalışmanın bu kısmında yürütülen araştırmanın modeli, çalışmanın katılımcıları, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Model oluşturma etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına etkisini incelemek ve öğrencilerin model oluşturma etkinliklerine yönelik görüşlerini almak amacıyla hem nicel hem nitel araştırma modellerinin kullanışlı yönlerinden faydalanılarak derinlemesine ve çok boyutlu bilginin elde edilmesini sağlayacak karma araştırma modeli çalışma için seçilmiştir.

Karma araştırma modeli bir durumun birden fazla yöntemle derinlemesine incelenmesine imkân veren hem nicel yöntemin nesnelliği ve nedenselliği hem de nitel yöntemin incelenen durumun doğal ortamında derinlemesine incelenmesine olanak sağlayan özelliklerini birbirini tamamlayacak şekilde kullanılmalıdır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014; Creswell & Plano Clark, 2014; Johnson & Christensen, 2014).

Çalışmada “model oluşturma etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerin akademik başarısına etkisi nedir?” sorusuna nicel veri ile elde edilen sonuçların arkasında yer alan süreç ve sebeplerin belirlenmesi ve daha derinlemesine araştırılması amacıyla nitel verilerle desteklenerek cevap aranmıştır.

Karma araştırma modelinde, elde edilen nicel verilerin arkasında yatan sebepleri açıklamaya yönelik nitel verilerin kullanılmasını içeren araştırma desenine açılımlayıcı sıralı desen adı verilmektedir. Bir gruba yapılan müdahaleden elde edilen nicel verilerin arkasında yer alan diğer etmenleri açıklamak için kullanılacak en uygun desenlerden biridir (Creswell & Plano Clark, 2014). Çalışmanın genel deseni Tablo 3.1 deki gibidir.

Tablo 3.1. Araştırmanın genel deseni

Çalışmanın aşamaları	I. aşama	II. aşama	III. aşama	IV. aşama
Aşamalarda yapılanlar	Nicel verilerin toplanması ve analiz edilmesi	Deneysel Müdahale + Nitel verilerin toplanması ve analizi	Nicel verilerin toplanması ve analiz edilmesi	Nicel ve nitel verilerin birlikte tartışılarak yorumlanması

Çalışmada nicel kısım ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre yürütülmüştür. Yarı deneysel desen çalışma gruplarına rastgele atamanın yapılamadığı var olan mevcut gruplarla yapılan araştırmalarda bir materyal, bir metot veya bir öğretim yönteminin etkililiğini tespit etmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir çalışma türüdür (Schumacher & McMillan, 2006). Sınıflarda bulunan öğrenciler seçkisiz bir şekilde dağıtılmamıştır ve farklı öğretmenlere sahiptir. Sınıflardan birine deneysel uygulama verilerek diğerini kontrol grubu olarak seçmek bu desen için uygun bir uygulamadır. Bu çalışmanın Nicel kısmı Tablo 3.2 deki gibidir. GF

Tablo 3.2. Nicel çalışmanın aşamaları

Gruplar	Ön test	Deney süreci	Son test
Deney grubu	Standart Başarı Testi	Normal öğretim + Model Oluşturma etkinlikleri	Standart Başarı Testi
Kontrol grubu	Standart Başarı Testi	Normal öğretim	Standart Başarı Testi

Çalışmanın nitel kısmı, bir olguyu kendi gerçekliği içerisinde birden fazla veri kaynağından birden fazla veri toplama aracıyla verilerin toplandığı, ele alınan durumun derinlemesine incelendiği bir durum çalışmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Çalışmanın nitel kısmı deneysel müdahale ile birlikte başlamıştır. Her model oluşturma etkinliği sırasında araştırmacı tarafından oluşturulmuş gözlem formlarıyla, etkinlikler sonrasında etkinlikle ilgili öğrenci görüşlerini almak amacıyla oluşturulmuş öğrenci görüş formlarıyla ve tüm etkinlikler tamamlandıktan sonra öğrencilerin etkinlikler hakkındaki düşüncelerini genel olarak almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla deney grubundan nitel veriler toplanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmaya 2015-2016 eğitim-öğretim yılı Bolu ilinin merkez ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri katılmışlardır. Araştırmaya katılan toplam öğrenci sayısı 47 olup 23'ü deney (7/B) 24'ü ise kontrol grubu (7/A) olacak şekilde iki gruptur. Deney grubunun 12'si erkek 11'i kız iken kontrol grubunun 12'si kız 12'si erkektir. Öğrencilerin sınıflara ve cinsiyetlerine göre dağılımı tablo 3.3 deki gibidir.

Tablo 3.3. Deney ve kontrol gruplarının cinsiyetlere göre dağılımı

	Erkek	Kız	Toplam
Deney Grubu (7/B)	12	11	23
Kontrol Grubu (7/A)	12	12	24
Toplam	24	23	47

Yürütülen çalışmada deney ve kontrol gruplarında doğallığın bozulmaması açısından sınıflar bozulmamış ama sınıflar deney ya da kontrol grubu olarak atanırken sınıflara yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmiş ve katılıma gönüllü olanların en çok olduğu sınıf deney grubu diğer grup ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeye amaçlı örneklem ile öğrenci seçimi yapılmıştır. Bu

öğrenciler seçilirken; etkinliklere katılımlarının yüksek olması, farklı başarı düzeylerinden olması, kendini ifade edebilmesi, konuşkan olması ve gönüllü olması şartı aranarak seçilmişlerdir. Katılımcıların bulunduğu tüm gruplar standart başarı testine tabi olmaya gönüllü olmuşlardır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Çalışma iki kısımdan oluştuğu için çalışmada kullanılan veri toplama araçlarını nicel veri toplama ve nitel veri toplama araçları olarak ikiye ayırabiliriz. Bunlara ek olarak model oluşturma etkinlikleri de veri toplamanın bir parçası olduğundan model oluşturma etkinliklerinden de bu kısımda bahsedilmiştir.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Çalışmanın nicel kısmında veri toplama aracı olarak, bursluluk sınavı ve Seviye Belirleme Sınavında (SBS) çıkmış sorularla birlikte 7.sınıf ders kitabı ve öğrencilerin okulda kullandığı yardımcı kitaplarda bulunan sorulardan oluşturulan standart matematik testi (Ek-6) kullanılmıştır. Standart matematik testi belirtke tablosu hazırlanarak oluşturulmuştur. Dönem başında okulla ilgili çalışma hakkında görüşülüp okulun en uygun olacağı zaman sorulmuştur. Uygun zamanın öğrencilerin sınavlarından sonraki zamana denk gelmesi nedeniyle 7.sınıfın son ünitesi hedef ünite olarak seçilmiştir. İlgili ünitenin kazanımları ve bu kazanımlara göre soru dağılımı tablo 3.4 deki gibidir. Sorular ile ilgili alanında uzman bir akademisyen ve üç öğretmenden ölçülmesi istenen davranışları ölçüp ölçmediği konusunda görüş alınmıştır. Her kazanıma yönelik en az bir soru sorulması esas alınarak kapsam geçerliğini sağlamak amaçlanmıştır. Çoktan seçmeli olarak hazırlanan testin puanlama güvenilirliğini sağlamak amacıyla cevap anahtarı oluşturulmuş öğrencilerin testten aldıkları puanları hesaplamak için öğrencilerin doğru sayısı toplam soru sayısına bölünmüş bulunan sonuç 100 ile çarpılarak öğrencilerin puanları 100 üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 3.4. Belirtke tablosu

Kazanım numarası	KAZANIMLAR	Soru sayısı	Soru no
7.3.2.1	Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.	2	1-28
7.3.2.2	Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.	3	2-23-27
7.3.2.3	Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.	3	3-22-25
7.3.2.4	Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	3	4-19-21
7.3.2.5	Alan ile ilgili problemleri çözer.		
7.3.4.1	Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.	2	5-18
7.3.4.2	Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.	2	6-15
7.3.4.3	Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.	2	7-14
7.3.4.4	Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.	2	8-17
7.3.4.5	Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.	2	9-13
7.3.4.6	Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.	2	10-12
7.3.5.1	Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.	3	11-24-26
7.3.5.2	Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.	2	16-20
Toplam		28	

Oluşturulan 28 maddelik çoktan seçmeli standart matematik testinin pilot uygulaması başka bir okulun 7.sınıf öğrencilerinde okul idaresi, öğretmen ve öğrencilerin izni alınarak toplam 74 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Testi oluşturan maddelerin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi hesaplanırken veriler büyükten küçüğe sıralanmış ve veri grubunun üst ve alt %27'lik (n=20) kısımları belirlenmiştir. Her bir soru maddesinin madde güçlük indeksi hesaplanırken üst grupta bulunan doğru sayısı ile alt grupta bulunan doğru sayısı toplanıp iki grubun toplam öğrenci sayısına (n=40) bölünerek bulunmuştur.

Tablo 3.5. Standart başarı testi maddelerinin madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik indeksleri

Madde no	Madde ayırt edicilik	Madde güçlük	Düşük gruptaki doğru sayısı	Yüksek gruptaki doğru sayısı
1	0,50	0,35	2	12
2	0,65	0,38	1	14
3	0,25	0,38	5	10
4	0,15	0,58	10	13
5	0,85	0,48	1	18
6	0,45	0,73	10	19
7	0,20	0,45	7	11
8	0,45	0,78	11	20
9	0,55	0,43	3	14
10	0,50	0,30	1	11
11	0,20	0,25	3	7
12	0,35	0,38	4	11
13	0,30	0,85	14	20
14	0,70	0,65	6	20
15	0,50	0,40	3	13
16	0,45	0,73	10	19
17	0,55	0,73	9	20
18	0,75	0,38	0	15
19	0,45	0,28	1	10
20	0,60	0,65	7	19
21	0,50	0,40	3	13
22	0,35	0,38	4	11
23	0,20	0,15	1	5
24	-0,10	0,15	4	2
25	0,00	0,05	1	1
26	0,75	0,53	3	18
27	0,60	0,40	2	14
28	0,30	0,25	2	8

Madde ayırt edicilikleri hesaplanırken üst gruptaki doğru sayısından alt gruptaki doğru sayısı çıkartılarak bulunan sonuç üst ya da alt grupta bulunan öğrencilerin grup sayısına (n=20) bölünerek bulunmuştur. Yapılan pilot uygulama sonucunda testi oluşturan maddelerin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri tablo 3.5 deki gibidir. Büyüköztürk ve diğerleri (2014)'ne göre madde ayırt edicilik indeksi değeri 0,30 ve üzerindeki maddeler düzeltme yapılmadan testte tutulabilir bu yüzden kesme noktası 0,30 kabul edilmiştir. Ayırt edicilik indeksi 0,30'dan küçük olan 3, 4, 7, 11, 23, 24 ve 25 numaralı maddeler testten çıkartılmıştır.

İşlem sonucunda her bir kazanıma yönelik en az bir soru bulunması sebebiyle kapsam geçerliğinde herhangi bir bozulma yaşanmamıştır. Bu işlemlerin sonucunda testin iç tutarlılık katsayısı Kuder Richardson formülüyle hesaplanmış ve kr-20 si 0,84 olarak bulunmuştur. Büyüköztürk ve diğerleri (2014)'ne göre iç tutarlılık katsayısı testin güvenilirliğinin belirlemede dolaylı bir yordayıcıdır. Buna göre kr-20 değeri 0,01-0,29 aralığında ise testin güvenilirliğinin düşük, 0,30-0,69 aralığında ise testin güvenilirliğinin orta, 0,70-0,99 aralığında ise testin güvenilirliğinin yüksek olduğu ifade edilmiştir. Buna göre değerlendirildiğinde testin güvenilirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel kısmını ise uzman görüşü alınarak hazırlanan öğrenci görüş formu (Ek-7), gözlem formu (Ek-8) ve görüşme soruları (Ek-9) yoluyla veri toplanmıştır. Bu formlar uzman görüşü alınarak hazırlandıktan sonra farklı okulda bulunan 2 öğrenciyle pilot uygulama yapılmış anlaşılması güç olan ya da yanlış anlaşılabilir ifadeler ya çıkarılmış ya da daha anlaşılır hale getirilmiştir. Öğrenci görüş formu, her etkinlik sonrası öğrenci görüşlerini yazılı doküman olarak almak amacıyla öğrencilere verilmiştir. Etkinlikler süresince öğrencilerin model oluşturma etkinliklerinde yer alan problemleri çözmek için gösterdiği süreci izleyebilmek ve bu süreç içerisinde belirli odak noktalarını daha iyi izleyebilmek amacıyla gözlem formu her etkinlikte doldurulmuştur.

Yapılan etkinliklerin tamamlanmasını takiben seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve bu görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Bu görüşmelerin yapılmasındaki amaç hem etkinliklerin geneli hakkında öğrencilerin görüşlerini, başka kişilerin tesiri altında kalmadan alarak elde edilen önceki bulguları doğrulamak hem de daha derinlemesine bilgi almaktır.

3.3.3. Model oluşturma etkinlikleri

Model oluşturma etkinliklerinden “Futbol Topu Etkinliği” ve “Akıllı Gölge Etkinliği” literatürden uyarlanarak yapılmıştır. Literatürde bulunan asıllarından farklı olarak ısındırma soruları kazanımlara yönelik hale getirilerek etkinliklerin ilgili oldukları kazanımlar ön plana çıkartılmaya çalışılmıştır.

“Arazi ölçümü etkinliği”, “Süsleme sanatı etkinliği” ve “Üç boyutlu yazıcılar etkinliği” ise araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup tüm etkinliklerin model oluşturma etkinliğinin taşıması gereken prensipleri taşıyıp taşımadığı hakkında uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu etkinliklerin ilgili oldukları kazanımları genel başlıklarıyla ifade edecek olursak “Futbol topu etkinliği” çokgenler, “Akıllı gölge etkinliği” dörtgenler, “Arazi ölçümü etkinliği” alan, “Süsleme sanatı etkinliği” dönüşüm geometrisi ve “üç boyutlu yazıcılar etkinliği” ise üç boyutlu görünüm ile ilgilidir.

Model oluşturma etkinlikleri, ilgili oldukları kazanımların numaraları ve etkinliklerin nerelerden alındığı tablo 3.6 daki gibidir.

Tablo 3.6. Kazanımlar ve ilgili oldukları model oluşturma etkinlikleri

Kazanım numaraları	Model oluşturma etkinliği	Etkinliğin tasarlanma şekli
7.3.2.1 7.3.2.2	Futbol topu etkinliği	Serc.carleton.edu adresinden alınarak uyarlanmıştır
7.3.2.3	Akıllı gölge etkinliği	R. Lesh ve H. M. Doerr (2003) ‘den uyarlanmıştır

7.3.2.4	Arazi ölçümü etkinliği	Araştırmacı tarafından tasarlanmıştır
7.3.2.5		
7.3.4.1	Süsleme sanatı etkinliği	Araştırmacı tarafından tasarlanmıştır
7.3.4.2		
7.3.4.3		
7.3.4.4		
7.3.4.5		
7.3.4.6		
7.3.5.1	Üç boyutlu yazıcı etkinliği	Araştırmacı tarafından tasarlanmıştır
7.3.5.2		

3.4. Verilerin Toplanması

Çalışmaya başlanmadan önce araştırmanın yapılacağı okuldaki 7.sınıf öğrencilerinin tamamı yapılacak etkinlikler ve çalışma hakkında bilgilendirilerek çalışmaya katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Öğrenciler standart başarı testine katılmayı kabul ederken sınıflarda bulunan bazı öğrenciler etkinliklere katılmayı kabul etmemiştir. Etkinliklere katılmayı kabul eden öğrencilerin çoğunlukta olduğu sınıf deney grubu olarak diğer grup ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubu olarak seçilen sınıfta toplam mevcut 26 iken çalışmaya 23 öğrenci katılmıştır. Diğer sınıfta bu sayı daha az olduğu için mevcut sınıf deney grubu olarak seçilmiştir. Çalışma grupları belirlendikten sonra tüm gruplara ön test olarak standart başarı testi uygulanmıştır.

Çalışmada okulun ya da öğretmenlerin ders işleme şekillerine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğrenciler normal ders programlarını takip edecek şekilde derslerini takip etmişlerdir. Yapılan müdahale normal öğretime ek olarak model oluşturma etkinliklerinin uygulanması şeklinde olmuştur. Bu nedenle etkinlikler matematik dersi dışında belirlenen ders saatlerinde yapılmıştır.

Etkinliklerin uygulanması esnasında öğrenciler üçerli gruplara ayrılmış ve gruplar hem cinsiyet hem de başarı açısından heterojen olacak şekilde oluşturulmuştur. Etkinlikler ara vermeksizin 2 saat sürmüştür. İlk kısımda öğrencilerin etkinlik üzerine

10-15 dakika kadar düşünmeleri istenmiş daha sonra kendi grupları içerisinde birlikte çalışarak çözmeye çalışmaları istenmiştir. Grup çalışması sırasında öğrencilerin birbirlerinin bireysel olarak getirdikleri çözümleri incelemeleri ve inceleme sonucunda doğru bir çözüm olduğuna ikna olurlarsa arkadaşının kâğıdına imza atmaları aksi takdirde imza atmamaları istenmiştir.

Küçük grup tartışması 45 dakika kadar sürdükten sonra her grup kendi getirdiği çözümü tahtada sunarak arkadaşlarının sorduğu sorular karşısında çözümlerini savunmuşlardır. Bu sunumlar sayesinde bütün sınıf tartışması için ortam sağlanmıştır. Sunumlar 30 dakika kadar sürmektedir. Etkinliğin geriye kalan kısmında öğrenciler çözümlerinde eksik olduğuna ikna oldukları eksiklikleri gidermiş ve yeniden sınıfa sunarak bir daha tartışmaya açmışlardır. Bu süreç, öğrenciler buldukları çözümler için ikna olana kadar sürmüştür.

Etkinliklerin uygulanmasına ilk iki kazanım işlendikten sonra başlanmıştır. Etkinliklerin uygulaması aşamasında her etkinliğin uygulanması sırasında öğrencilerin etkinlikleri nasıl karşıladığı, karşılaştıkları problemi aşmak için neler yaptıkları araştırmacı tarafından gözlem formu yardımıyla notlar alınarak toplanmıştır. Ayrıca her etkinliğin sonunda öğrencilerin etkinliğe yönelik görüşleri görüş formu aracılığıyla toplanmıştır. Öğrencilerin etkinlik hakkındaki görüşleri alınırken etkinlik hakkında ne düşündükleri ve diğer derslerden etkinlikle yapılan dersin farkı sorulmuştur. Ayrıca öğrencilerin gözünden sunulan etkinliklerin gerçekliği, oluşturulan modellerin özgünlüğü, genellenebilirliği ve başka durumlara uyarlanabilirliği sorulmuştur.

Son olarak etkinliğin derslerde işlenen konularla ilişkisinin olup olmadığı varsa nasıl bir ilişkinin olduğu, yapılan etkinliklerin öğrencilere nasıl bir fayda sağlayacağı ve etkinlik esnasında yaşadıklarının kendi gözlerinden nasıl görüldüğünü belirleyecek sorular sorulmuştur. Etkinliklerin uygulanması toplam üç hafta sürmüş etkinliklerin sonunda görüşmeler yapılmıştır. Karma araştırma deseninde nitel veriler nicel verilerin arkasında yatan sebepleri derinlemesine fırsat verdiği gibi nicel veriler de nitel verilerin doğrulanmasına fırsat vermektedir. Bu nedenle görüşmeler son testten önce yapılmış

öğrencilerin ifadelerinin doğruluğu nicel verilerle de kontrol edilmiştir. Görüşmeler yapıldıktan sonra tüm gruplara son test uygulanarak çalışma sonlandırılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Kontrol ve deney gruplarının istatistiksel olarak kıyaslanabilir olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan ön test- son test sonuçları analiz edilmiştir. Hangi analizin yapılacağına karar vermek amacıyla öncelikli olarak verilerin normal dağılıp dağılmadığı ve varyanslarının eşit olup olmadığı test edilmiştir. Bu amaçla verilere normallik testi olan kolmogorov-simirnov testi ve Levene testi uygulanmıştır. Yapılan her iki testin sonuçlarına göre $p > 0,5$ olduğu için verilerin normal dağıldığı ve varyanslarının homojen olduğu görülmüştür. Bu nedenle veri gruplarının kıyaslanmasında parametrik testlerin kullanılması uygun görülmüştür. En az eşit aralık ölçeğinde verilerin bulunduğu bir bağımsız ve bir bağımlı değişkene sahip birbirinden bağımsız iki gruptan birine yapılan müdahalenin test edilmesi için ey uygun test veri gruplarının ortalamalarına göre kıyaslama yapan t testidir (Büyüköztürk, 2014). Bu araştırmada nicel verilerin analizinde t testi kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizi yapılırken etkinlikler esnasında doldurulan gözlem formlarıyla birlikte öğrenci görüş formları teker teker incelenerek içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi ile elde edilen ifadeler belirli kodlamalar çerçevesinde temalar altında toplanmıştır. Görüşme esnasında toplanan kayıtlar çeşitli programlar yardımıyla metne dönüştürülmüş ve bu metinler üzerinde de içerik analizi yapılmıştır. Öğrenci görüş formu ve gözlem formundan elde edilen bulgularla oluşturan temalar çerçevesinde incelenmiş gerekli görüldüğü yerde temalarda genişletmeye gidilmiştir. Nitel yöntemle elde edilen temalar öğrencilerin kullanım sıklığıyla birlikte nicel verilere dönüştürülerek yorumlanması daha kolay hale getirilmiştir.

IV. BÖLÜM

4. Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın bu kısmında nicel ve nitel veriler “Bulgular” başlığı altında sunulduktan sonra elde edilen veriler literatürde bulunan benzer çalışmalardan elde edilenlerle karşılaştırılmış ve “Tartışma” başlığı altında sunulmuştur.

4.1. Bulgular

Bu bölümde çalışmanın alt problemlerine ait nicel ve nitel bulgulara yer verilmiştir.

4.1.1. Model Oluşturma Etkinliklerinin Öğrencilerin Matematik Dersindeki Başarısına Etkisi

Araştırma gruplarından elde edilen verilerin dağılımlarının normalliği ve varyanslarının eşit olduğu varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı normallik testi ve Levene testi ile test edilmiştir. Bu testlere ait bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.1. Veri grubuna ait ön test bulgularının normallik testi sonuçları

	Gruplar	Kolmogorov-Smirnov	
		Sd	p
Ön test	Deney	23	0,200
	Kontrol	24	0,200

Tablo 4.1 incelendiğinde ön test sonuçlarının Kolmogorov-Smirnov normallik testinden elde edilen sonuçlarında her iki grubun da anlamlılık düzeyi $p=0,200$ bulunmuştur. Her iki grubunda anlamlılık düzeyi $(p) > 0,05$ olduğu için dağılımın her iki grup için normal olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.2. Veri gruplarının ön test verilerinin Levene testi sonuçları

	Testle ilgili varsayım	Varyansların eşitliği için Levene testi	
		F	p
Ön test	Varyansların eşitliği varsayımı	2,959	0,920

Yukarıdaki tablodaki sonuçlar incelendiğinde ön test için anlamlılık düzeyi $p=0,920$ bulunmuştur, bu değer $p>0,05$ olduğu için deney ve kontrol gruplarının ön test verilerine göre varyanslarının homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar neticesinde ön test sonuçlarının değerlendirilmesi için ilişkisiz örnekler için t testi kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.3. Veri gruplarının ön test verilerinin t testi sonuçları

	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	t	Sd	p
Ön test	Deney	23	42,65	24,87	0,636	45	0,528
	Kontrol	24	46,82	19,71			

Tablo 4.3 incelendiğinde deney grubunun ortalaması 42,65 ve standart sapması 24,87, kontrol grubunun ortalaması 46,82 ve standart sapması 19,71 olarak bulunmuştur. Bu ortalamalara göre kontrol grubunun ortalamasıyla deney grubunun ortalaması arasında oluşan bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla ön testten elde edilen verilerin t testi yapılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre t değeri 0,636 olarak bulunmuştur. İlgili değer (2- taraflı) anlamlılık düzeyi $p=0,528$ olarak bulunmuş ve bu değer için anlamlılık düzeyi $p>0,05$ olduğu için veri grupları arasında ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu bulgulara göre çalışma gruplarının çalışmanın başlangıç aşamasında birbirine eş gruplar olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Yapılan müdahale sonrası oluşan sonuçların analiz edilmesinde hangi testin kullanılacağına karar vermek amacıyla son testten elde edilen verilere normallik testi ve Levene testi uygulanmıştır.

Tablo 4.4. Veri grubuna ait son test bulgularının normallik testi sonuçları

Gruplar		Kolmogorov-Smirnov	
		Sd	p
Son test	Deney	23	0,200
	Kontrol	24	0,200

Tablo 4.4 incelendiğinde son test verilerinin Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçlarına göre deney grubunun anlamlılık düzeyi $p=0,200$ ve kontrol grubunun anlamlılık düzeyi $p=0,200$ bulunmuştur. Her iki grup için anlamlılık düzeyi $p > 0,05$ olduğu için dağılımın her iki grup için normal olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.5. Veri gruplarının son test verilerinin Levene testi sonuçları

	Testle ilgili varsayım	Varyansların eşitliği için Levene testi	
		F	p
Son test	Varyansların eşitliği varsayımı	0,000	0,992

Yukarıdaki tablodaki Levene testi sonuçları incelendiğinde çalışma gruplarından alınan son test verilerinin anlamlılık düzeyi $p=0,992$ bulunmuştur. Bu anlamlılık düzeyi $p > 0,05$ olduğu için veri gruplarının varyanslarının homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar neticesinde son test sonuçlarının değerlendirilmesi için ilişkisiz örneklem için t testi kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.6. Veri gruplarının son test verilerinin t testi sonuçları

	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	t	Sd	p
Son test	Deney	23	63,98	17,81	2,033	45	0,048
	Kontrol	24	52,97	19,22			

Tablo 4.6 incelendiğinde deney grubunun son test ortalaması 63,98 ve standart sapması 17,81 iken kontrol grubunun son test ortalaması 52,97 ve standart sapması 19,22 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında deney grubu lehinde olan bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem t testi sonuçları incelenmiştir. Bu sonuçlara göre t değeri 2,033 olarak bulunmuştur. Bu değer (2-taraflı) anlamlılık düzeyi $p=0,048$ olarak bulunmuş ve bu değer için $p < 0,05$ olduğu için veri grupları arasında son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık

bulunmuştur. Bu bilgi neticesinde matematiksel modelleme yöntemi ile yapılan eğitimin normal öğretime göre öğrencilerin akademik başarısında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen etki büyüklüğü $\eta^2=0,084$ olarak hesaplanmıştır. Bu bulguya göre deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre standart başarı testlerinde daha başarılıdır. Öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimin % 8,4'ü grup değişkeni ile açıklanmaktadır. Öğrencilerin akademik başarıları üzerinde grup değişkeninin etkisi orta büyüklüktedir.

Araştırma gruplarında yapılan çalışmaların, grupların başarısını ne kadar etkilediğini belirlemek amacıyla hangi testin yapılacağına karar vermek için gerekli olan varsayımları test etmek amacıyla her bir gruptan elde edilen ön- son test ölçümleri arasındaki farkın normal dağılıp dağılmadığı normallik testi ile kontrol edilmiştir.

Tablo 4.7. Veri gruplarına ait ölçümler arası farkların normallik testi sonuçları

Gruplar	Kolmogorov-Smirnov	
	Sd	p
Deney	23	0,200
Kontrol	24	0,200

Kontrol grubundan elde edilen ölçümler arasındaki farkların normallik testinin tablo 4.7 deki sonuçlarına göre veri gruplarından elde edilen ön test ve son test verileri arasındaki farkların Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonucunda her iki grup için anlamlılık değeri $p=0,200$ bulunmuş ve bu değer $p>0,05$ den büyük olduğu için veri gruplarından ön-son testten elde edilen ölçümler arası farkların normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.8. Kontrol grubuna ait eş örneklem t test sonuçları

Grup	Test	\bar{X}	N	Ss	t	p
Kontrol	Ön test	46,83	24	24,87	-1,988	0,059
	Son test	52,98	24	19,22		

Tablo 4.8 incelendiğinde kontrol grubunun, ön test ortalaması 42,65 ve standart sapması 24,87, son test ortalaması 52,98 ve standart sapması 19,22 olarak bulunmuştur.

Bu ortalamalara göre kontrol grubunun ön test ortalamasıyla son test ortalaması arasında oluşan bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla ön ve son testten edilen verilerin t testi yapılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre t değeri -1,988 olarak bulunmuştur. İlgili değer (2-tarafli) anlamlılık düzeyi $p=0,059$ olarak bulunmuş ve bu değer için anlamlılık düzeyi $p>0,05$ olduğu için kontrol grubunun ön test başarısı ile son test başarısı arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.9. Deney grubuna ait eş örneklem t test sonuçları

Grup	Test	\bar{X}	N	Ss	t	p
Deney	Ön test	42,65	23	19,71	-7,352	0,000
	Son test	63,98	23	17,81		

Tablo 4.9 da deney grubundan elde edilen ön-son test ölçümlerinin bağımlı örneklem t testi sonuçları bulunmaktadır. Bu ölçümler için t değeri -7,352; p değeri ise (2 tarafli) 0,000 olarak hesaplanmıştır. Bu bilgiye dayanarak deney grubu katılımcılarının model oluşturma etkinlikleri öncesi uygulanan ön test puanları ve model oluşturma etkinlikleri sonrası uygulanan son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur [$t=-7,352$, $p<0,05$]. Model oluşturma etkinlikleri ile yapılan eğitimin öğrencilerin akademik başarısına istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde destekleyici bir etkisi olmuştur. Bu araştırmadan elde edilen etki büyüklüğü $p^2=0,710$ olarak hesaplanmıştır. Bu bulguya göre model oluşturma etkinliği değişkeninin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısı üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Model oluşturma etkinlikleriyle 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematik dersi başarılarındaki varyansın %71'i model oluşturma etkinliği değişkeni ile açıklanmaktadır.

4.1.2. Etkinlikler Bazında Etkinliğine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin görüş formuna verdikleri cevapların nasıl tabloya dönüştürüldüğü hakkında bilgi verildikten sonra bu tablolar, ortaya çıktıkları süreçlerle ilişkisini koparmamak amacıyla ilgili oldukları etkinliklerin sonunda sunulmuştur. Etkinlikler esnasında neler yaşandığı her bir etkinlik özelinde gözlem formlarından elde

edilen verilerle sunulmuş, etkinlik süreci sunulurken sınıf ortamında yaşanan diyaloglardan alıntılar yapılmıştır. Sınıf ortamında yaşanan diyaloglardan alıntı yapılırken her öğrencinin isminin baş harfi kullanılmış aynı baş harfle başlayan isme sahip öğrencilerde ise harfe ek olarak sayılar eklenmiştir. “Ö” harfiyle başlayan bir isme sahip öğrenci bulunmadığı için öğretmene ait ifadeler bu harfle belirtilmiştir.

Öğrencilere “Yapılan etkinliği nasıl değerlendiriyorsunuz? Bu etkinliğin yapılmadığı derslerinizden farkı nedir?” sorusu öğrencilerin etkinlik ile ilgili genel görüşlerini almak amacıyla sorulmuştur. Öğrenci görüş formunda yer alan diğer sorularla etkinliğin belirli yönleri hakkında öğrencilerin görüşlerini almak amaçlandığından birinci soru ile diğer sorular ayrı bir şekilde tablolştırılmıştır. Öğrencilerin ilk soruya verdikleri cevaplar belirli temalar altında toplandıktan sonra sıklık tablosu ile sunulmuştur.

Öğrencilerin yapılan etkinliklerin gerçekliği, etkinliğin gerçek yaşamla ilgili konusunun ilgi alanlarına girip girmediği, çözümlerinin özgünlüğü, farklı çözüm yollarının varlığı ve buldukları çözümlerin genellenebilirliği ya da uyarlanabilirliği hakkındaki görüşleri araştırmacı tarafından “Evet”, “Hayır” ve “Fikrim yok” şeklinde dönüştürülerek sayısallaştırılmıştır. “Fikrim yok” olarak kabul edilen cevaplar ya soruyu boş bırakan ya da bilmiyorum, fikrim yok şeklinde verilen cevaplar iken “Evet” veya “hayır olarak” kabul edilen görüşlerin neler olduğu örnek ifadelerle aşağıda açıklanmıştır. Her bir etkinliğin sonunda etkinlikle ilgili verilen cevaplar ana başlıklar altında toplanmış ve bu başlıklara yönelik belirtilen görüşler sayısal verilere dönüştürülerek tabloya dökülmüştür.

Etkinlikte yer alan problemlerin öğrenciler açısından gerçek yaşamda karşılırlarına çıkabilecek bir durum olup olmadığıyla ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla, öğrencilere karşılaştıkları problem benzeri bir durumun ilerleyen yıllarda karşılırlarına çıkıp çıkamayacağı sorulmuştur. Bu soruya “Evet” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

B: Günlük hayatta karşımıza çıkabilir ve bizde toplar yapıp satabiliriz

Ş: Çıkabilir çünkü günlük hayatta bu işle ilgilenen ya da bu işten para kazanan insanlardan olabilirim

S2: Bence çıkmaz çünkü istediğim mesleğin kapsamında görmüyorum

E1: Çıkabilir ama yarın daha iyisi çıkar çünkü teknoloji değişiyor.

Bu soruya “Hayır” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

M: Hayır, çünkü saçma bir problem

E4: Hayır, problemler gereksiz

I: Hayır, bana göre gereksiz bir problemdi

Etkinlikte yer alan soruların birden fazla çözümü olup olmadığı ve bu çözümlere ulaşmada kendi düşüncelerinin bir etkisi olup olmadığı yönündeki düşüncelerini belirlemek amacıyla, öğrencilere problemin çözümünde kendilerine özgü bir çözüm üretip üretmedikleri ya da problemin sadece bir tane doğru çözümünün olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruya “Evet” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

A: Kendime ait bir çözümüm var

E3: Bir çözümü değil birçok çözümü olduğunu düşünüyorum kendime özgü çözüm üretebilirim.

B2: Birden fazla çözüm çıkabilir özellikle grup çalışması sayesinde

Bu soruya “Hayır” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

B1: Ben sadece bir çözümün olduğunu düşünüyorum o da en iyi çözümdür

T: Bence bir çözüm olduğunu düşünüyorum

E4: Bence tek bir çözüm var ona ulaşmak için çabalayıp duruyoruz

Problem durumuna getirdiklerini çözümlerin başka ya da benzer durumlara uyarlanabilecek veya genellenebilecek çözümler olup olmadığı yönündeki düşüncelerini belirlemek amacıyla, öğrencilere elde ettikleri çözümlerin benzer durumlara

genellenebilir ya da farklı durumlara uyarlanabilir bulup bulmadıkları sorulmuştur. Bu soruya “Evet” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

Z1: Benzer problemler zaten benzediği için uygulanabileceğini düşünüyorum

S1: Evet çünkü üretilen çözümler mantıklı çözümler olduğu için başka durumlara genellenebilir ya da uyarlanabilir

Bu soruya “Hayır” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

M1: Hayır, çizerek her şeyi bulamayız

M2: Hayır, çünkü işlemlerin saçma olduğunu düşünüyorum

Yapılan etkinliğin ilgili olduğu gerçek yaşam durumunun öğrencilerin ilgi alanlarına girip girmediğini belirlemek amacıyla, yapılan etkinliğin konusunun ilgi alanlarına girip girmediği sorulmuştur. Bu soruya “Evet” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

I: Giriyor çünkü ben futbolu seviyorum

E1: Evet, futbolu takip ediyorum hem de oynuyorum hem de futbol toplarına ilgim fazla.

Bu soruya “Hayır” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

F: Futbol giriyor futbol topu değil

Z2: Hayır, girmiyor

Etkinliğin matematik dersiyle ilgili olduğu konuyla ilişkisinin öğrenciler tarafından kurulup kurulmadığını belirlemek amacıyla, öğrencilere yapılan etkinliğin derste gördükleri konularla ilişkili olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruya “Evet” şeklinde verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

A: Evet, çokgenlerle ilgisi olduğunu düşünüyorum

F: Evet, düzgün çokgenleri derste gördük

I: Çokgenleri konu olarak gördük ama biz böyle işlemedik

Bu soruya “Hayır” şeklinde verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

B: Hayır, düşünmüyorum

Z: Etkinlik bence saçma olduğu için herhangi bir konuyla ilişkili olduğunu düşünmüyorum

Öğrencilere yapılan etkinliklerin öğrenciler açısından faydalı olup olmadığını belirlemek amacıyla, öğrencilere etkinliklerin kendilerine nasıl bir fayda sağlayacağı sorulmuştur. Bu soruya “Evet” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

A: İleride el sanatını sevdiğim için hobi olarak buna benzer bir şeyi yapabilirim bu açıdan faydası olur

F: Olur, belki futbol topu yapma işine gireriz

M2: Bu şekillerin özelliklerini öğrenmemize yarıyor

S2: Önümüze çıkan sorunları kısa yoldan yapmamız konusunda bize tecrübe sağlar

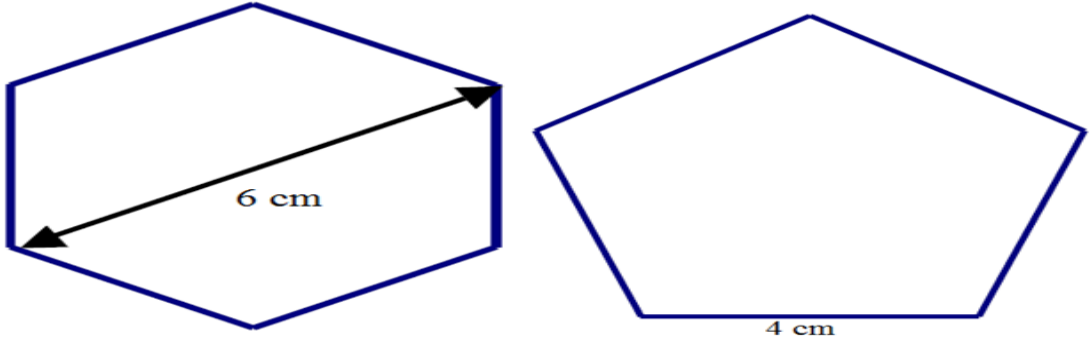
Bu soruya “Hayır” olarak kabul edilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

I: Etkinlikte sıkıldığım için bence bir faydası olmaz

T: Bence olmaz derste de aynı konuyu işliyoruz

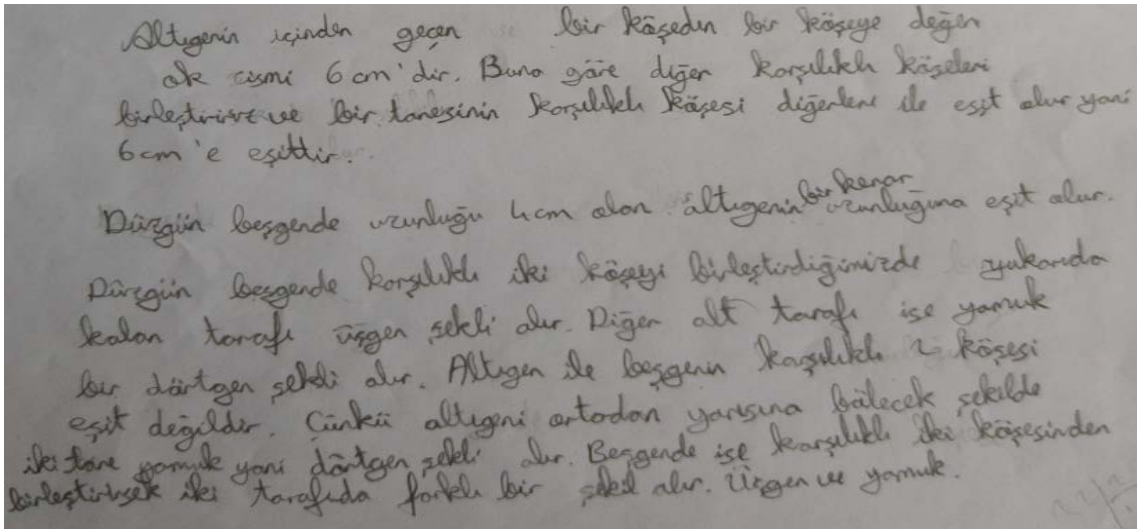
4.1.2.1. Futbol Topu Etkinliği

Düzgün çokgenlerin kenar, açı ve köşegen gibi özelliklerini kullanarak bir kâğıt üzerine maksimum sayıda düzgün beşgen ve altıgen çizilmesi istenen bu etkinlikte öğrenciler düzgün çokgenlerin kenar, açı ve köşegen gibi özelliklerini kullanmaya çalışmışlardır. İlk olarak kâğıt üzerine çizimler yaparak kâğıdın tamamını kaplamaya çalıştılar ve kâğıdın tamamının çizerek kaplanamayacağını gözlemlemişlerdir.



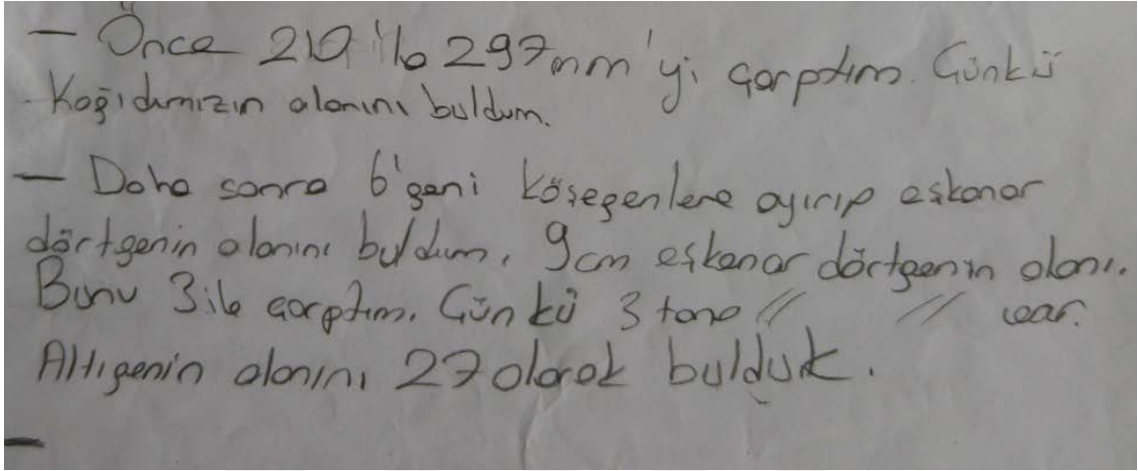
Şekil 4.1. Etkinlikte kullanılan altıgen ve beşgen

İkinci olarak yapılan grup tartışması sonucu şeklin alanını hesaplayıp kâğıdın alanını şeklin alanına bölerek en fazla kaç tane şeklin sığacağını bulmaya çalışmışlardır. Bunun için kitaplardan, cep telefonundan ve hesap makinesinden faydalanmaya çalışmışlardır. Alanı hesaplamaya çalışırken aradıkları kitaplarda ve internet sitelerinde istediklerini bulamadıkları için kendi yöntemleriyle soruyu çözmeye çalışmış ve şekil 4.1 de yer alan şekilleri alanını hesaplayabilecekleri şekillere dönüştürme çabasına girişmişlerdir. Şekillerle ilgili hesaplamaları net olarak yapamadıkları için bazı ölçüleri birbirine yakın kabul ederek tahmini sonuçlarla şekillerin alanını hesaplamışlardır. Bu çabalarıyla ilgili çalışma kâğıdı örneği şekil 4.2 deki gibidir.



Şekil 4.2. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği-1

Esas şekli bildikleri şekillere ayırarak tahmini yükseklik değerleriyle hesapladıktan sonra kâğıdın bütününe alanını hesaplayıp kâğıdın alanını çokgenin alanına bölerek kaç tane çokgen sığacağını bulmaya çalışmışlardır. Bu çabalarıyla ilgili çalışma kâğıdı örneği şekil 4.3 deki gibidir.



Şekil 4.3. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği-2

Öğrenciler öne sürdükleri fikirleri grup içerisinde arkadaşlarını ikna etmek için savunmak zorunda kalmışlardır. Bu yöntemin geçerliğini tartıştıkları diyalog aşağıdaki gibidir.

M1: Şimdi sen bu yolla burada ne yapmaya çalışıyorsun?

A: Burada kâğıdın toplam alanını altıgenin alanına bölerek kaç tane altıgen çizebileceğimi bulmaya çalışıyorum

M1: Peki yaptığın hesaplama uygun bir çizim yapabilecek miyiz?

A: Olabilir ben burada kaç altıgen sığacağını bulduktan sonra şekle yerleştiririz

M1: Senin yaptığında sanki hiç boşluk kalmayacak şekilde ayırıyormuşsun gibi geldi bana

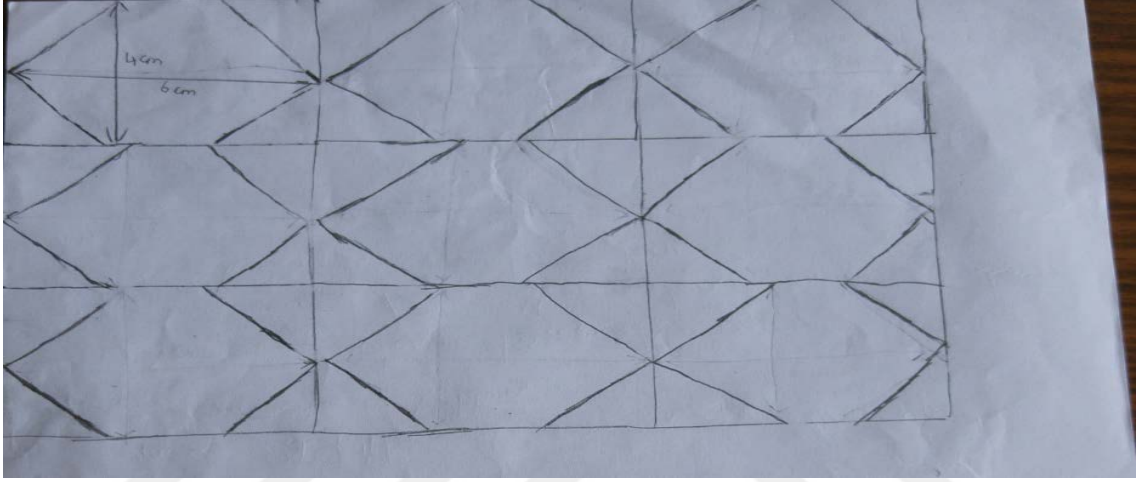
A: Zaten amaç boşluğu en aza indirmek değil mi?

M1: Evet ama bunu çizerken yapamazsın (kâğıda çizim yaparak) bak iki tane altıgeni yan yana getirdiğinde aralarında boşluk kalıyor senin yolunda bu boşlukların nasıl altıgene dönüşeceğini düşünüyorsun

A: Galiba öyle peki nasıl yapacağız?

M1: Çizerek en iyi şekli elde etmeye çalışacağız

Bu yönteminde geçerli olmadığını anladıkları zaman tekrar çizim yöntemine yönelmiş ve yeni yöntemde şekilleri kare ya da dikdörtgen gibi bir kalıp içerisine yerleştirerek kâğıda kaç tane sığacağını test etmişlerdir. Bu çözüm yolunda yaptıkları çizimler şekil 4.4 deki gibidir.



Şekil 4.4. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği -3

Şekilleri dikdörtgen ya da kare kalıplar içerisine yerleştirdiklerinde artan boş alanın neredeyse en fazla olduğunu düşünmüşlerdir. Bunun üzerine yaptıkları tartışma aşağıdaki gibidir.

O2: Şimdi bunu böyle dikdörtgenlerin içine ayırarak yaptığımız zaman hem şekillerin çıkması kolay oluyor hem de hesaplaması

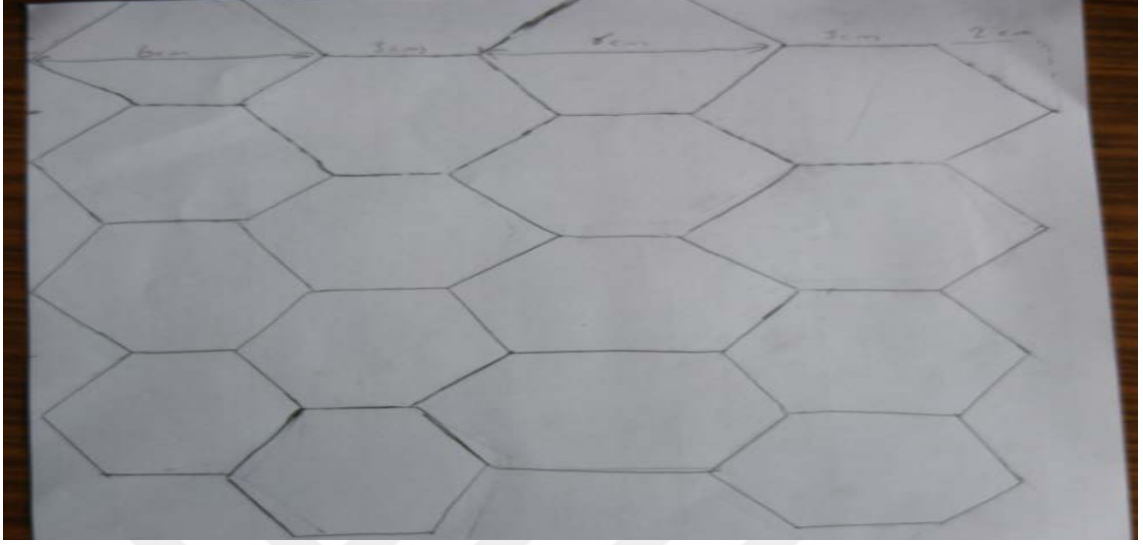
E1: Bence iyi bakmalısın aralarında çok fazla boşluk kalıyor nerdeyse bir sırayı böyle yaptığında artan şekillerden bir altıgen çıkacak

O2: Nasıl çıkacak?

E1: Baksana bu şekilde her bir dikdörtgenin köşelerinde üçgenler oluşuyor bu üçgenleri birleştirirsen bir altıgen elde edersin

En son olarak neden altıgenleri arıların yaptıkları gibi yapmadıklarını sorgulayıp altıgenlerden petek şeklinde bir çizim yapmış ve yapılan tartışma sonucunda

en az alan kaybının bu şekilde olduğuna karar vermişlerdir. Öğrencinin yaptığı çizim şekil 4.5 deki gibidir.



Şekil 4.5. Futbol topu etkinliğine yönelik çalışma kâğıdı örneği -4

Öğrencilere uygulanan ilk modelleme etkinliği olan futbol topu etkinliği ile öğrenciler ilk karşılaştıkları zaman soruyu anlayamamış ve ne yapacaklarını, nasıl yapacaklarını sorgulayıp etkinliğin saçma olduğunu, problemi çözebilmek için gerekli bilginin kendilerine verilmediği için problemi çözemeyeceklerini ifade etmişlerdir. Yapılan etkinlikte öğrencilerin izledikleri yolların şekillenmesinde hem küçük grup tartışmalarının hem de büyük grup tartışmalarının etkisi olmuştur. Bu etkinlik içerisinde öğrenciler arkadaşlarını ikna etmek için kendi fikirlerini belgelere dayandırarak ifade etmek zorunda kalmışlardır. Etkinlik esnasında öğrencilerin genel olarak etkinliğin sıkıcı ve saçma olduğuna yönelik düşünceleri olsa da bir fikre kapıldıkları zaman onu test etmek için oldukça aktif bir katılım sergilemişlerdir. Sonuç olarak öğrenciler bu etkinlikte matematiksel olarak buldukları çözümleri sözel ifadelerle desteklemelerine işlem adımlarını açıklayabilmelerine rağmen formüllere veya tablolara dönüştürülmüş bir çözüm sergileyememişlerdir.

Yapılan etkinlik sonrası öğrencilerden öğrenci görüş formu yoluyla etkinlik hakkındaki düşünceleri alınmıştır. Öğrencilerin “Etkinlik hakkında ne düşünüyorsunuz bu etkinliğin diğer derslerde yaptığımız etkinliklerle farkı nedir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

A: Bir yandan iyi bir yandan da sıkıcı oldu diğer derslerde sürekli problem çözüyoruz. İyi yanı etkinlikte yaparak öğreniyoruz ve daha kalıcı oluyor diğer yandan bir şey bulamayınca etkinliği devam ettiremiyorum.

B1: Yapılan bu etkinliği öğretici olarak düşünüyorum diğer etkinliklerden farkı gruplu olmasıydı

F1: Zorlu çok sevemedim diğer etkinliklerden farkı önce bireysel sonra grup şeklinde olmasıydı

B2: Etkinlik güzeldi ama zorlu düşündürücüydü ama gene de güzeldi normal derste sadece soru çözeriz bu etkinlikte ise kendi çabamızla bir çözüm buluyoruz

S: Kendimizi zorladığımız için biraz sıkıcı bir etkinlik olmasına rağmen güzeldi diğer derslerle farkı bu etkinlikte daha çok grup olarak çalıştık diğer derslerde hep bireysel

F2: Çok uğraştırıcı olduğu yönüyle sıkıcı ama etkinlik bir şekilde insanı içerisine çekiyor bu nedenle de eğlenceli

Öğrencilerin etkinliğe yönelik genel görüşleri ve bu görüşleri ifade eden öğrenci sayısı ve yüzdesi tablo 4.10 daki gibidir.

Tablo 4.10. Futbol topu etkinliğine yönelik genel görüşler

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Eğitici ve öğretici	6	26,09
Sıkıcı	4	17,39
Zor	5	21,74
Grup çalışması	5	21,74
Güzel ve eğlenceli	7	30,43
Uğraştırıcı	3	13,04

Yukarıdaki tabloya göre öğrencilerin %26,09'u bu etkinliğin eğitici ve öğretici bir etkinlik olduğunu düşünürken %17,39'u sıkıcı,%21,74'ü ise zor bir etkinlik olarak düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin %21,74 bu etkinliği diğer etkinliklerden ayıran özelliğinin grup çalışması olduğunu düşünüyorken, %30,43'ü güzel ve eğlenceli, %13,04'ü ise uğraştırıcı bir etkinlik olarak düşünmektedir.

Öğrencilerin görüş formlarında bulunan diğer sorulara verdikleri cevapların düzenlenmiş hali tablo 4.11 deki gibidir.

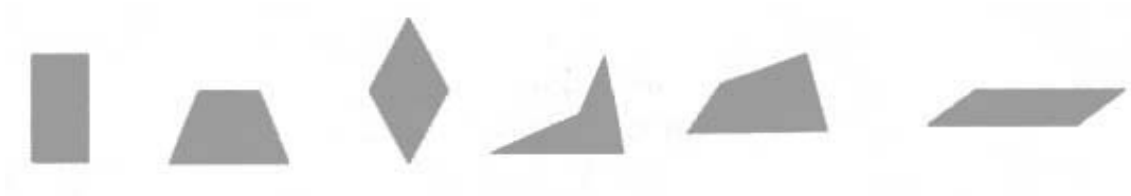
Tablo 4.11. Futbol topu etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri

Etkinliğin özellikleri	Evet		Hayır		Fikrim yok	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Gerçeklik	16	60,87	4	17,39	3	13,04
Özgün çözüm üretebilme	17	73,91	4	17,39	2	8,70
Çözümün genellenebilirliği	10	43,48	11	47,82	2	8,70
İlgi alanına girme durumu	6	26,09	17	73,91	-	-
Etkinliğin ilgili konu ile ilişkisinin olup olmaması	21	91,30	2	8,70	-	-
Faydalı olup olmaması	18	78,26	5	21,74	-	-

Tablo 4.11 de öğrencilerin futbol topu etkinliğinin bazı özelliklerine yönelik sorulara verdiği cevaplar bulunmaktadır. Buna göre öğrencilerin %60,87'si bu etkinlikte bulunan problemin günlük yaşamda karşılına çıkabilecek bir problem olduğunu, %73,91'i bu probleme ürettikleri çözümün kendilerine özgü olduğunu düşünürken %43,48'i bu çözümlerin başka durumlara genellenebileceğini ifade etmiştir. Etkinliğin günlük yaşamda ilişkili olduğu konu öğrencilerin %73,91'inin ilgi alanına girmemektedir. Ayrıca öğrencilerin %91,30'u etkinliğin derste işledikleri konuyla ilişkisi olduğunu düşünürken, %78,26'sı etkinliğin kendisine faydalı olacağını ifade etmiştir.

4.1.2.2. Akıllı Gölge Etkinliği

Dörtgenlerin açısı, kenar ve köşegen gibi özelliklerinin neler olduğundan faydalanarak Fen ve Teknoloji dersinde gördükleri ışık ve gölge konusundaki bilgilerini birleştirmeyi amaçlayan bu etkinlikte şekil 4.6 da verilen kare olmayan şekillerden kare gölge elde etmeleri istenmiştir.



Şekil 4.6. Akıllı gölge etkinliği kare olmayan şekiller

Öğrenciler ilk olarak ellerindeki kartonları duvara yansıttıkları ışığın önüne düz bir şekilde tutarak kare gölgesi elde etmeye çalışmışlar fakat başarısız olmuşlardır. Başarısız olan bir grubun grup içerisindeki konuşması şu şekildedir.

A: Ben ne yaparsam yapayım yansıması şeklin aynısı oluyor

Z: Aynen bende bunlardan bence kare oluşmaz

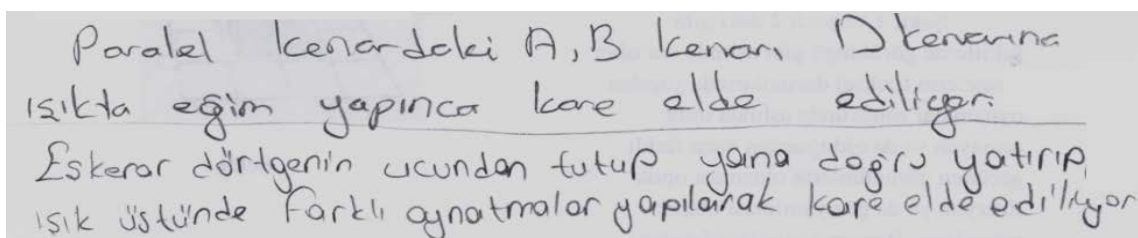
M2: Bence de oluşmaz ama öğretmen oluşturun diyorsa bence oluşuyordur

A: O zaman denemeye devam edelim

M2: Biz bu şekilleri düzgün hale getirinceye kadar arada yamuk yumuk şekiller oluşuyor acaba şekilleri düzgün değil de eğik tutsak başka bir görüntü elde edebilir miyiz?

Z: Bence denemeliyiz

Grup arkadaşlarının söyledikleri fikirleri deneyen öğrenci gruplarından biri dikdörtgeni belirli bir eğimle tuttuğu zaman şeklin gölgesinin kare gölgesine dönüştüğünü fark etmiş ve diğer şekillerde de benzer şekilde kare görüntüsü elde etmeye çalışmışlardır. Öğrenciler buldukları bu çözümü sözel olarak şekil 4.7 deki gibi ifade etmişlerdir.



Şekil 4.7. Akıllı gölge etkinliği çalışma kâğıdı örneği-1

Bazı şekillerin ne yaparlarsa yapsınlar kare gölgesine dönüşmediğini gören öğrenciler gölgeyi bu şekilleri dönüştürerek elde edip edemeyeceklerini öğretmene sormuşlardır. Öğrencilerle aşağıdaki gibi bir diyalog geçmiştir.

M1: Hocam bazı şekiller ne olursa olsun kareye dönüşmüyor

Ö (öğretmen): Olabilir belki farklı yöntemlerle dönüştürebilirsiniz

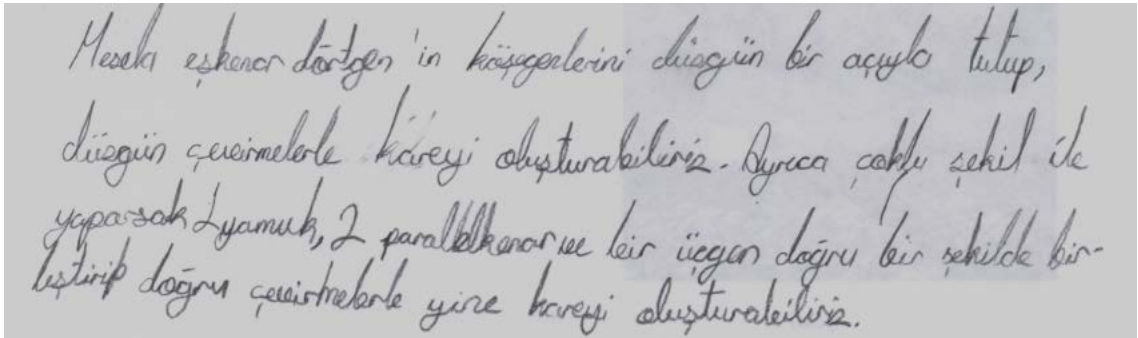
A: Nasıl yani?

Ö: Tek bir şekli farklı açılarla tutmaktan başka yollar da deneyebilirsiniz soruda size verilen bu şekillerden kare gölgesi elde etmeniz isteniyor bunu nasıl yapacağınız söylenmiyor orası size kalmış

B: Yani istediğimiz kadar şekil kullanabilir miyiz? ya da şekiller üstünde bir şeyler yapabilir miyiz?

Ö: Şekilleri kesip kareye dönüştürmek dışında evet istediğiniz her şeyi yapabilirsiniz

Ellerindeki şekiller üzerinde her şeyi yapabileceklerini öğrenen öğrencilerden bazıları şekillerin kenarlarını kesmeye çalışmış ve arkadaşları tarafından uyarılmışlardır. Bazı öğrenciler ise şekilleri çeşitli parçalara ayırarak ışık kaynağına farklı mesafelerde tutarak kare görüntüsü elde etmeyi başarmışlardır. Fakat ellerindeki şekillerin hangi özellikte, hangi mesafede bu şekilde bir gölge oluşturduğu hakkında ayrıntılı bir genelleme yapamamış, sadece sözel olarak şekil 4.8 deki gibi ifade etmişlerdir.



Şekil 4.8. Akıllı gölge etkinliği çalışma kâğıdı örneği-2

Bu etkinlikte de öğrenciler birinci etkinlikte olduğu gibi etkinliği şaşkınlıkla karşılamış ve ne yapacaklarını bilememişlerdir. Bu etkinlikte öncekinden farklı olarak

etkinliği eleştirmek yerine neler yapabileceklerini dűřünerek etkinlikleri incelemeye başlamış ve kitaplarını ve defterlerini inceleyerek çözümlerini arayışı içerisine girmişlerdir. Etkinlik genelinde öğrenciler sık sık tıkanmalar yaşadıkları için etkinlik esnasında etkinliğin sıkıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak kare gölgesi elde etmeyi başarmış olsalar bile buldukları durumu sadece sözel olarak ifade edebilmişlerdir.

Öđrenciler etkinlik hakkında ne dűřünüyorsunuz bu etkinliğin diğer derslerde yaptığınız etkinliklerle farkı nedir sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

B: Bu etkinliği diğer etkinliklerden farklı buluyorum sanki deney yapıyormuşum gibi hissettiriyor

ř1: Farklıydı ama çok fena sıkıcıydı derste elektronik aletlerin kullanılması kesme biçme gibi işlemlerin yapılması dersi farklı kılıyor bence

E2: Farklı şekilleri dönüştürerek başka bir şekil elde etmeye çalışmamız açısından farklı bir dersti

M1: Bence bu etkinlik eğlenceliydi normal sorulara göre beceri gerektiriyor

M2: Eğlenceli ve zevkli bir etkinlikti yaparken çok eğlendim

A: Etkinliğe çözümler bulmak için kendimizin çabalaması açısından farklıydı ama biraz sıkıcıydı

Öğrencilerin etkinliğe yönelik genel görüşleri ve bu görüşleri ifade eden öğrenci sayısı ve yüzdesi tablo 4.12 deki gibidir.

Tablo 4.12. Akıllı gölge etkinliğine yönelik genel görüşler

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Deney gibi	5	21,74
Araç gereç kullanımı	2	8,70
Eğitici ve öğretici	2	8,70
Zor ve sıkıcı	9	39,13
Güzel ve eğlenceli	7	30,43
Uğraştırıcı	2	8,70

Tablo 4.12 de öğrencilerin akıllı gölge etkinliğine yönelik genel düşüncelerine yer verilmiştir. Buna göre öğrenciler etkinliğin bir deney gibi olduğunu (%21,74) ve diğer derslerden farklı olarak araç ve gereç kullanıldığını (%8,70) ifade etmişlerdir.

Ayrıca hem zor ve sıkıcı hem de güzel ve eğlenceli olduklarını düşündükleri bu etkinliğin aynı zamanda uğraştırıcı etkinlikler olduğunu ve bunun eğitici öğretici bir yanını ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin görüş formlarında bulunan diğer sorulara verdikleri cevapların düzenlenmiş hali tablo 4.13 deki gibidir.

Tablo 4.13. Akıllı gölge etkinliği öğrenci görüşleri

Etkinliğin özellikleri	Evet		Hayır		Fikrim yok	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Gerçeklik	14	60,87	9	39,13	-	-
Özgün çözüm üretebilme	14	60,87	7	30,43	2	8,70
Çözümün genellenebilirliği	14	60,87	9	39,13	-	-
İlgi alanına girme durumu	4	17,39	19	82,61	-	-
Etkinliğin ilgili konu ile ilişkisinin olup olmaması	13	56,52	8	34,78	2	8,70
Faydalı olup olmaması	14	60,87	8	34,78	1	4,35

Tablo 4.13'e göre akıllı gölge etkinliğinin gerçek hayatta karşılarna çıkabileceğini, oluşturdukları çözümün kendilerine özgün olduğunu, çözümlerinin geliştirilebilir olduğunu ve etkinliğin kendilerine faydalı olduğunu düşünen öğrenciler tüm sınıfın %60,87'sini oluşturmaktadır. Ayrıca etkinliğin günlük yaşam bağlamında ilişkili olduğu konu öğrencilerin %82,61'inin ilgi alanına girmezken, öğrencilerin %56,52'si etkinliğin matematik dersinde işledikleri konuyla alakalı olduğunu düşünmektedir.

4.1.2.3. Arazi Ölçümü Etkinliği

Alan hesaplama, düzgün olmayan şekillerin alanların hesaplanmasında düzgün şekillerin alanlarından faydalanma ve düzgün şekillerde alan ile çevre arasındaki ilişkinin kullanılması gereken bu etkinlikte öğrenciler buldukları genellemeler ve kurallar yardımıyla bir uygulamanın yazılmasına yardımcı olmaya çalışmışlardır.

Önceki etkinliklerde olduğu gibi problem durumuyla karşılaşınca bir belirsizlik ve ne yapacağını bilememe durumu yaşamış ancak önceki etkinliklerdeki gibi şikâyet etme, itiraz etme gibi durumları bir önceki etkinlikten az yaşamıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu “Uğraşalım bakalım bir çözüm mutlaka çıkar.” diyerek problem üzerine düşünmeye ve arkadaşlarıyla tartışmaya başlamışlardır. Bu durum öğrenciler arasındaki diyaloga aşağıdaki gibi yansımıştır.

E2: Ya bu ne nasıl soru bu nasıl cevaplayacağız bunu

M1: Evet, soru biraz garip

A: Önceki etkinlikteki sorularda böyleydi biraz uğraşınca bir şeyler çıkıyordu bence biraz uğraşalım olmadı öğretmene sorarız

Süreç esnasında alan ve çevre ile ilgili formülleri hatırlamak amacıyla öğrenciler çeşitli kaynak kitap ve ders defterinden faydalanmışlardır. İlk olarak dörtgenlerin alanları ve çevreleri arasındaki ilişkiyi bulmaya yönelik ısındırma sorusuyla uğraşmaya başlamışlardır. Öğrenciler kenar uzunlukları verilmiş bazı dörtgenlerin çevre uzunlukları ve alanları arasında nasıl bir ilişki olduğunu bulmak amacıyla tablolar oluşturmuş ve bu tablodan elde ettikleri genellemeleri sözel olarak ifade etmişlerdir. Bu çabanın ve ifadenin bulunduğu çalışma kâğıdı örneği şekil 4.9 daki gibidir.

	Kare	Dik	Dik	Dik	Eş	Dik	Eş	Dik	Kare	Yamuk
Alan	25	30	30	30	30	24	450	46		46
Çevre	20	26	36	22	25	20	110	32		32
Kısa	5	3	2	5	6	5	28	5		5
Uzun	5	10	15	6	6	5	50	13		13

Kenar uzunlukları yalıtılarak çevre uzunluğu alınır. Kenar uzunlukları sıralanarak çevre uzunluğu farklıdır. Karede Kenar uzunlukları farklı olmaz.

Şekil 4.9. Arazi ölçümü etkinliği çalışma kâğıdı örneği-1

Dikdörtgen ile ilgili bir genellemeye ulaşmalarına rağmen diğer şekillerle ilgili bir genelleme yapamamışlar ve öğretmen sorma ihtiyacı hissetmişlerdir. İlgili diyalog aşağıdaki gibidir.

E3: Hocam dikdörtgen dışında diğer şekillerde hiçbir şey çıkmıyor ne yapmalıyız?

Ö: Bazı şekillerde genelleme yapabilmeniz için o şekillerden daha fazla çizmeniz gerekebilir o yüzden bazı şekilleri kendiniz çizip kenar uzunluklarına farklı değerler vererek bir genellemeye ulaşmaya çalışın

Yukarıda geçen konuşmadan sonra öğrenciler kendi grupları içerisinde şekilleri dağıtarak genelleme bulamadıkları şekillerden birkaç tane daha örnek çizerek bir genelleme yapmaya çabalamışlardır. Bu çaba neticesinde bazı öğrenciler aynı çevre uzunluğuna ve aynı alana sahip tek bir karenin olduğunu ve aynı alana sahip farklı kenar uzunluklarında kareler çizilemediğini fark etmişlerdir.

Burada elde ettikleri genellemeden sonra harita üzerinde düzgün olmayan şekillerdeki arazilerin alanlarını hesaplamaya çalışmışlardır. Bu hesaplamaları yaparken öncelikli olarak neleri bilmeleri gerektiğine karar vermişler ve sorunun çözümü ile ilgili faktörleri belirledikten sonra bu faktörlerle ilgili bilgilerin nasıl toplanacağı konusunda düşünmüşlerdir. Önceki verilen soruların da etkisiyle önce şeklin kenar uzunluklarını bulmaya çabalamışlardır. Bunun için kendilerine harita üzerinde verilen ölçekten faydalanmışlardır. Kimisi uç kutusuyla kimisi elindeki zincir vb. malzemeleri ölçeğin üzerine koyarak kendilerince ölçüm yapmaya çalışmışlardır. Hatta tırnak makasının zincirini kullanan bir öğrenci verilen ölçekte 100 metre ile gösterilen yerin 5 boğum olduğunu dolayısıyla her boğumun 20 metreye karşılık geleceğini ifade ederek diğer arkadaşlarından daha hassas ölçümler yapmıştır. Bunun üzerine diğer gruplar elde ettikleri ölçekleri detaylandırarak ölçümlerini bir daha kontrol etmişlerdir.

Verilen şeklin alanını hesaplamak için şekillerin hangi geometrik şekle yakın olduğunu düşündülse o şekle benzetmek için çeşitli varsayımlarda bulunmuşlardır. Şekil üzerinde elde edemedikleri bazı verileri ise tahmin becerisini kullanarak tahmini olarak belirlemiş ve buna göre işlemleri yapmışlardır.

O1: Şekillerin altından geçen yolu düz sayarsak sanki şekil yamuğa benziyor gibi

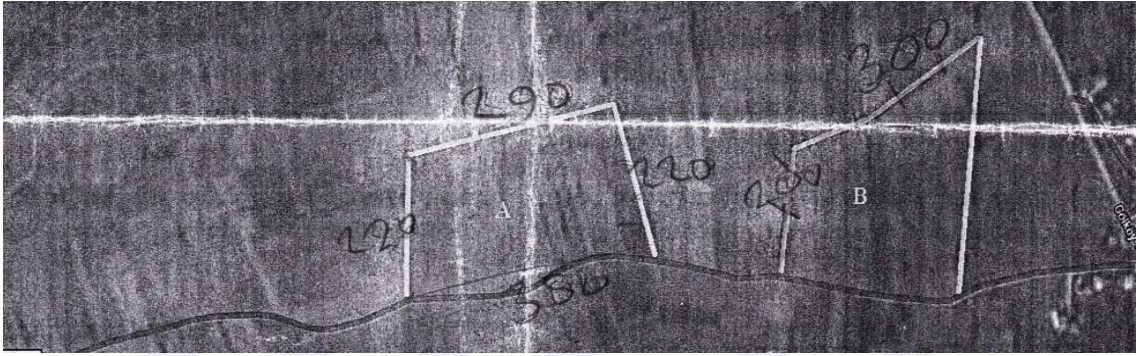
E3: Evet, ama şeklin altını düz sayarsak tam sonucu elde edebilir miyiz?

F1: Bence bütün şekli bir şekle benzetmek yerine şeklin içinde şekiller oluşturalım

O1: Nasıl yani?

F1: Mesela şu köşesini paralelkenar yapalım, şurayı yamuk yol kısmını ise önce düz sayar sonra küçük parçalara ayırırız.

Geçen konuşmanın çalışma kâğıdı üzerine yansımaları şekil 4.10 daki gibidir.



Şekil 4.10. Arazi ölçümü etkinliği çalışma kâğıdı örneği-2

Bu çabalardan sonra daha önceki sorulardan elde ettikleri bilgiler ışığında bir şeklin alanının hesaplamada kullanılacak en uygun şeklin kare olduğuna karar verdiklerini hatırlayarak, kenar uzunlukları bulunduğu yerin büyüklüğüne göre değişen karelerden faydalanmayı uygun görmüşlerdir. Yaşadıkları süreci işlem basamaklarına göre raporlaştırmışlardır. Fakat bir formül oluşturma bir denklem kurma gibi bir sonuç elde edememiş sadece yaptıkları işlemleri adım adım yazmışlardır.

Öğrencilerin “Etkinlik hakkında ne düşünüyorsunuz bu etkinliğin diğer derslerde yaptığınız etkinliklerle farkı nedir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

Ş1: İyiydi derse katılımım daha fazla arttı konuyla ilgili bilgilerim pekişti

A: Etkinliği beğenmedim ama alan ve çevre konusunda daha ileri gitmemi sağladı

F1: Zordu bu derste kendimiz bir şeyler buluyoruz normalde hocalar anlatıyor

S1: Bu etkinlik eğlenceli ve zevkliydi

T: Bence güzel bir etkinlikti ama biraz fazla uğraştırdı

E1: Güzel ama zordu çünkü çok fazla işlem ve çaba gerektiriyordu. Tüm dersler böyle olsa başarımlar artabilir çünkü bilgilerim pekişti

Öğrencilerin etkinliğe yönelik genel görüşleri ve bu görüşleri ifade eden öğrenci sayısı ve yüzdesi tablo 4.14 deki gibidir.

Tablo 4.14. Arazi ölçümü etkinliğine yönelik genel görüşler

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Aktif katılım	5	21,74
Eğitici ve öğretici	8	34,78
Zor	3	13,04
Güzel ve eğlenceli	6	26,09
Uğraştırıcı	2	8,70

Tablo 4.14'e göre öğrenciler arazi ölçümü etkinliğini aktif olarak katıldıkları (%21,74), zor (%13,04), güzel ve eğlenceli (%26,09) bir etkinlik olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca hem uğraştırıcı (%8,70) hem de eğitici ve öğretici (%34,78) olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüş formlarında bulunan diğer sorulara verdikleri cevapların düzenlenmiş hali tablo 4.15 deki gibidir.

Tablo 4.15. Arazi ölçümü etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri

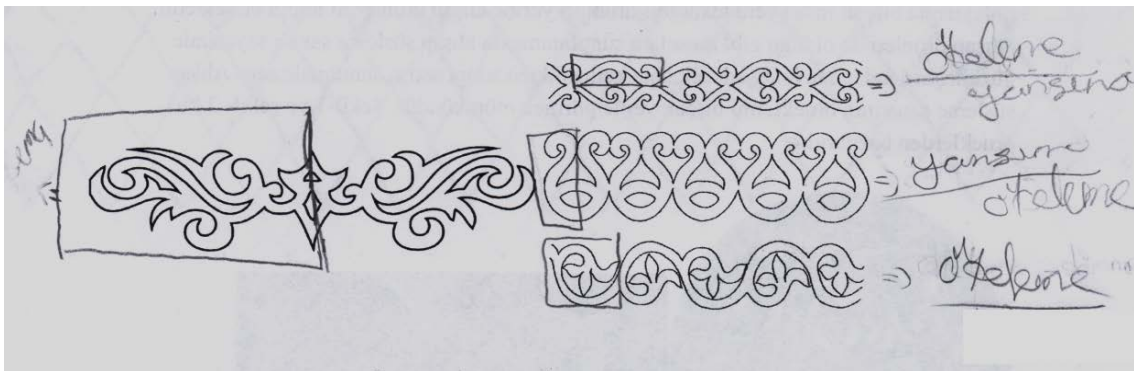
Etkinliğin özellikleri	Evet		Hayır		Fikrim yok	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Gerçeklik	23	100	-	-	-	-
Özgün çözüm üretebilme	19	82,60	2	8,70	2	8,70
Çözümün genellenebilirliği	21	91,30	1	4,35	1	4,35
İlgi alanına girme durumu	2	8,70	21	91,30	-	-
Etkinliğin ilgili konu ile ilişkisinin olup olmaması	22	95,65	1	4,35	-	-

Faydalı olup olmaması	23	100	-	-	-	-
-----------------------	----	-----	---	---	---	---

Tablo 4.15'e göre öğrencilerin tamamı bu etkinlikte bulunan problemin günlük yaşamda karşılıklarına çıkabilecek bir problem olduğunu düşünmekle beraber bu probleme ürettikleri çözümün kendilerine özgü olduğunu sınıfın %82,60'ı, ürettikleri çözümlerin başka durumlara genellenebileceğini ise sınıfın %91,30'u ifade etmiştir. Etkinliğin günlük yaşamda ilişkili olduğu konu öğrencilerin %73,91'inin ilgi alanına girmemektedir. Ayrıca öğrencilerin %95,65'u etkinliğin derste işledikleri konuyla ilişkisi olduğunu düşünürken, etkinliğin kendisine faydalı olacağını sınıfın tamamı ifade etmiştir.

4.1.2.4. Süsleme Sanatı Etkinliği

Yapılan bu etkinlikte düzlemde oluşturulan şekillerin öteleme ve yansıma altındaki görüntülerini çizerek süsleme oluşturmaları ve oluşturdukları süslemelerin nasıl yapıldığını, ana şeklin ne olduğunu, o şekle ne gibi işlemlerin sırasıyla yapıldığını matematik diliyle açıklamaları beklenmektedir. Bu amaçla önce oluşturulmuş süslemelerin ana şekillerinin ne olduğunu tespit etmeye yarayacak sorular sonrasında ise kendi süslemelerini yapabilmeleri için sorular sorulmuştur. Öğrenciler bu etkinlikte daha önceki etkinlikte yaşadıkları gibi bir belirsizlik durumu yaşamışlardır fakat bu sefer itiraz etmek yerine soruları anlamaya ve cevaplamaya çalışmışlardır. Öğrencilerin ilk soruya verdiği cevabın bir örneği şekil 4.11 daki gibidir.



Şekil 4.11. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-1

İlk soruya cevap verirken özellikle üçüncü şekilde (sağdan ortadaki) ana şeklin ne olduğunu kestirmekte zorlanmışlardır. Bu durumla ilgili grup içinde geçen tartışma aşağıdaki gibidir.

S1: Bence bu şeklin ana şekli bu şekildedir (tam yay gibi olan şekli kastediyor)

Ş2: Ondan daha küçük olan bu şekil bence ana şekildir

S1: Neden küçük olduğu için mi?

Ş2: Hayır, bu küçük şeklin yansıması sonucu senin şeklin oluşuyor zaten ondan sonra ötelemeye de diğer şekilleri oluşturuyor

E4: Ama sen burada bir ana şekil kullanmıyorsun ana şekilden oluşmuş başka şekli de yeni işlemlere sokuyorsun

S1: Evet o yüzden bence ana şekil büyük olan olmalı

Ş2: Peki şöyle bakarsak küçük şekli hep yansıtarak elde edersek

E4: Nasıl?

Ş2: İşte böyle (küçük şekli göstererek önce onu yansıtıyor büyük şekil oluşuyor sonra diğer parçayı yansıtıp bir sonrakinin yarısını oluşturuyor)

E4: Evet, böyle olursa oluyor galiba

S1: Evet, senin dediğin gibi yansımayla olursa doğru ama öteleme için benim dediğim doğru

Ana şekli belirlemenin ve ana şekle göre süslemeyi elde etmek için yapılması gereken işlemlerin değiştiğini öğrenciler fark ettikten sonra verilen bir süslemenin koordinat düzleminde hangi hareketlerle oluştuğunu anlatmaları istenmiştir. Bu aşamayı defterin karelerini kullanarak tamamlayan öğrenciler son aşamada bir ana kalıp belirleyerek bu kalıptan üretilecek süslemenin nasıl yapılacağını anlatacaklardır. Bunu yaparken izometrik ya da kareli kâğıt üzerine çizim yapmaları ve önceki sorularda olduğu gibi yön ve birimleri kullanarak ifade etmeleri istenmiştir.

Önceki etkinliklere göre daha kolay ve daha katılımlı geçen bu derste grup çalışmalarını hararetlendirmek için her öğrencinin grup arkadaşının çözümünü inceledikten sonra çözümünün doğru olduğunu onaylayarak imzalaması istenmiştir. Bu

durum gruplardaki tartışmaları alevlendirmiş ve birçok kişinin yanlışını düzeltmesine olanak sağlamıştır. Bu grup tartışmalarından biri aşağıdaki gibidir.

Ş2: Burada sen 2 birim sağa demişsin ama 2 birim öteleyince senin dediğin şekil oluşmuyor. Bunun ne olduğunu açıklar mısın?

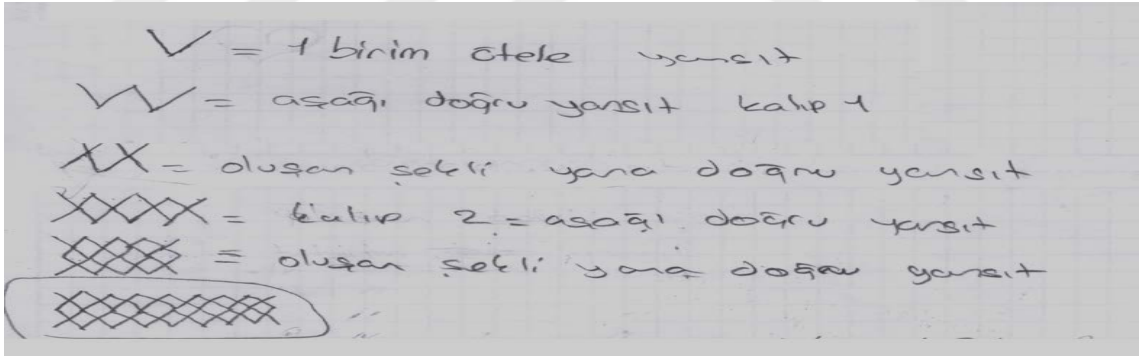
E1: Nasıl bir bakayım işte şöyle yapınca bir iki .. evet şeklin içine geliyor

Ş2: Biraz daha düşünüp doğrusunu yazarsan imzalarım

E1: Tamam yapıyorum

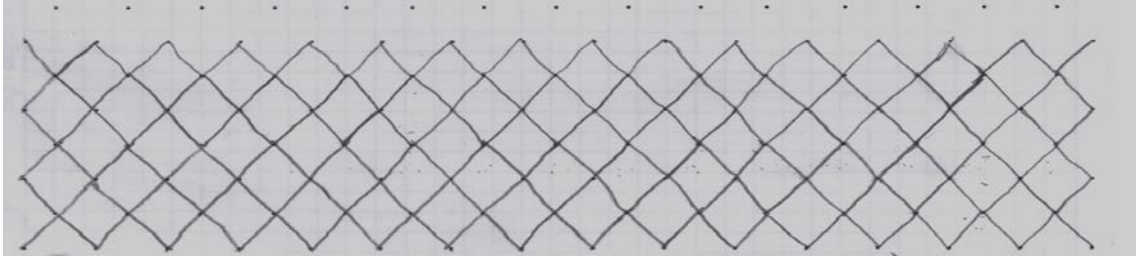
Grup tartışmaları neticesinde birçok öğrenci kendi yanlışıyla yüzleşme fırsatı bulmuş ve bu esnada kendi yanlışlarını düzeltmek için arkadaşlarından yardım almaları ders ortamının öğrencilerin öğrenmeleri için rahat bir ortam sağladığı gözlemlenmiştir.

Öğrenciler buldukları çözümleri yönergeler halinde adım adım ifade etmişler ve bu ifadelerde yer yer matematiksel dili kullanmışlardır. Şekil 4.12 de öğrenciler tarafından oluşturulmuş yönergelere bir örnek bulunmaktadır.



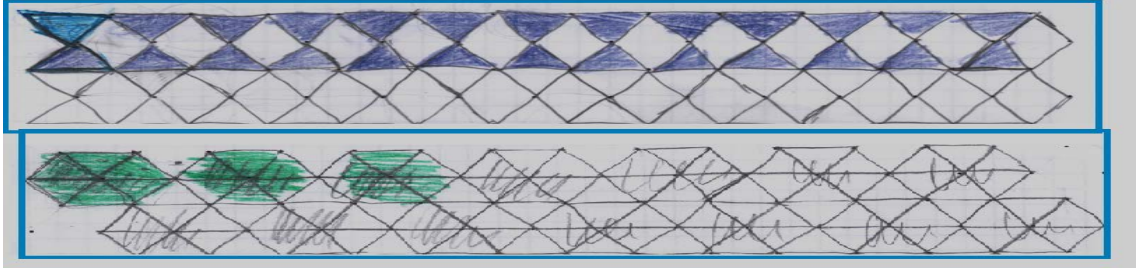
Şekil 4.12. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-2

Yukarıdaki şekilde verilen yönergeye göre oluşturulmuş çizim şekil 4.13 deki gibidir.



Şekil 4.13. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-3

Etkinliğin sonlarına doğru öğrenciler süslemelerini boyamak istemiş ve boyadıkları zaman aynı süslemenin nasıl farklı bir süslemeye dönüşebildiğini fark etmişlerdir. Bu durumla ilgili örnekler şekil 4.14 deki gibidir.



Şekil 4.14. Süsleme sanatı etkinliği çalışma kâğıdı örneği-4

Öğrencilerin “Etkinlik hakkında ne düşünüyorsunuz bu etkinliğin diğer derslerde yaptığımız etkinliklerle farkı nedir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

B: Eğlenceli bir çalışmaydı diğer etkinliklerle farkı eğlenceli olmasıdır ve bu eğlenceli olmasının sebebi de derse katılmamdır. Eğlenceli öğretici ve eğiticiydi.

Ş1: İyi bir etkinlikti ama zorlaştıkça sıkıcı oldu. Arkadaşlarımla fikir alışverişini yapmam oldukça iyiydi

E2: Biraz uğraştırıcı ve zordu ama güzeldi. Diğer etkinliklerden farkı çok fazla çizim yaptık ve öteleme ile ilgili yaptığımız işlemleri arkadaşlarımıza karşı savunmamızdı

S2: İyi değerlendiriyorum süslemeyle ilgili olması süsleme tasarlamak eğlenceliydi. Kendimi soruya odaklanmış hissettim ve bunlar beni mutlu etti

Öğrencilerin etkinliğe yönelik genel görüşleri ve bu görüşleri ifade eden öğrenci sayısı ve yüzdesi tablo 4.16 daki gibidir.

Tablo 4.16. Süsleme sanatı etkinliğine yönelik genel görüşler

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Aktif katılım	7	30,43
Eğitici ve öğretici	4	17,39
Sıkıcı	2	8,70
Zor	2	8,70
Grup çalışması	5	21,74
Güzel ve eğlenceli	13	56,52
Uğraştırıcı	2	8,70

Tablo 4.16'ya göre süsleme sanatı etkinliğini öğrencilerin %8,70 zor, sıkıcı ve uğraştırıcı bulurken, %56,52'si güzel ve eğlenceli bir etkinlik olarak görmüşlerdir. Ayrıca aktif katılımın (%30,43) grup çalışması (%21,74) sayesinde arttığı bu etkinliğin eğitici ve öğretici (%17,39) olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir.

Öğrencilerin görüş formlarında bulunan diğer sorulara verdikleri cevapların düzenlenmiş hali tablo 4.7 deki gibidir.

Tablo 4.17. Süsleme sanatı etkinliği öğrenci görüşleri

Etkinliğin özellikleri	Evet		Hayır		Fikrim yok	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Gerçeklik	21	91,30	2	8,70	-	-
Özgün çözüm üretebilme	20	86,95	3	13,05	-	-
Çözümün yenilenebilirliği	20	86,95	2	8,70	1	4,35
İlgi alanına girme durumu	12	52,17	11	47,83	-	-
Etkinliğin ilgili konu ile ilişkisinin olup olmaması	22	95,65	1	4,35	-	-
Faydalı olup olmaması	23	100	-	-	-	-

Tablo 4.17'ye göre süsleme sanatı etkinliğinde yer alan problemlerin gerçek hayatta karşılıklarına çıkabileceğini düşünen öğrenciler tüm sınıfın %91,30'unu oluştururken, bu probleme getirdiği çözümün kendine özgü olduğunu ve başka

durumlara genellenebilir olduğu yönünde öğrencilerin %86,96'sı görüş bildirmiştir. Etkinliğin günlük yaşamda ilişkili olduğu konunun ilgi alanına girmeyen öğrenciler sınıfın %47,83'ünü oluştururken, matematik dersinde işlenen konuyla ilişkili olduğunu sınıfın %95,65'i düşünmektedir. Ayrıca sınıfın tamamı bu etkinliğin kendilerine derste ya da hayatta faydalı olacağını ifade etmiştir.

4.1.2.5.Üç boyutlu yazıcı Etkinliği

Bu etkinlikte öğrencilerin üç boyutlu çizimler ile iki boyutlu çizimler arasındaki ilişkiyi kavraması amacıyla iki boyutlu görüşü verilen bir şeklin üç boyutlu çizimi ile üç boyutlu verilen bir şeklin iki boyutlu çizimlerini yapmalarını ve bu süreçte yaşadıklarını not ederek bunları raporlaştırmaları istenmiştir. Etkinliğin yürütülmesi amacıyla akıllı tahtada üç boyutlu çizim yapabilen ve farklı noktalardan görünmesine olanak sağlayan bir program sayesinde üç boyutlu bir şekil oluşturulmuş ve bu şekli kendilerine verilen izometrik kâğıda çizmeleri istenmiştir.

Öğrenciler diğer etkinliklere göre bu soruyu daha az şaşırılmış olarak karşılamış ve şikâyet etmek yerine neler yapabileceklerini konuyla ilgili neyi bilip bilmedikleri üzerinde tartışmaya başlamışlardır. Derste benzer çizimler yapmadıkları için öğrencilerin birçoğu nasıl çizeceği noktasında zorlanmıştır. Bazı öğrencilerin sorunu kendi kendilerine aşması ve grup arkadaşlarına da sorunu nasıl aştıklarını anlatması sonucunda grubun büyük çoğunluğu bazı aksaklıklarla beraber şekli çizmeyi başarmıştır. Grup içerisinde geçen konuşmalardan birisi aşağıdaki gibidir.

F: Nasıl çizeceğiz şimdi çiziyorum çiziyorum olmuyor

M2: Çizerken önce köşeden başlamalısın köşede bir "V" oluşturduktan sonra kenarlarını aşağıya indirip şeklini tamamla ondan sonra ilk küpün oluşacak

F: Peki diğer küpleri nasıl çizeceğim arkasındakini özellikle üstündekini

Z: O zaman bir küp çizecek kadar yukarı yık bir daha "V" yap bir daha çiz

M2: Öyle yapmak yerine çizdiğin küpün hangi kenarından devam etmen gerekiyorsa o kenarından devam et ve yine "V" oluşacak şekilde karelerini tamamla

Üç boyutlu şeklin izometrik kâğıda çizimi esnasında öğrenciler bazı zorluklar yaşamışlardır. Altta kalan karelerin bazı çizgilerin görünüp görünmemesi bazı karelerin yarım çıkması gibi sorunlar yüzünden öğrenciler yaptıkları çizimden memnun olmamıştır. Arkadaşlarından aldıkları destek sonucunda görünmemesi gereken kenarları sildiklerinde ve küplerin belli bir tarafa bakan yüzlerini taradıkları zaman yaptıkları çizimden memnun olmuş ve etkinliğe daha fazla yoğunlaşmışlardır. Etkinliğin bu aşamasında öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

A: Ben bunu çizdim ama hiç buna benzemiyor sanki hepsi üst üste gibi

Ş2: Evet nasıl çizmişsin bunu

A: Bak sanki küplerin hepsi iç içe gibi duruyor

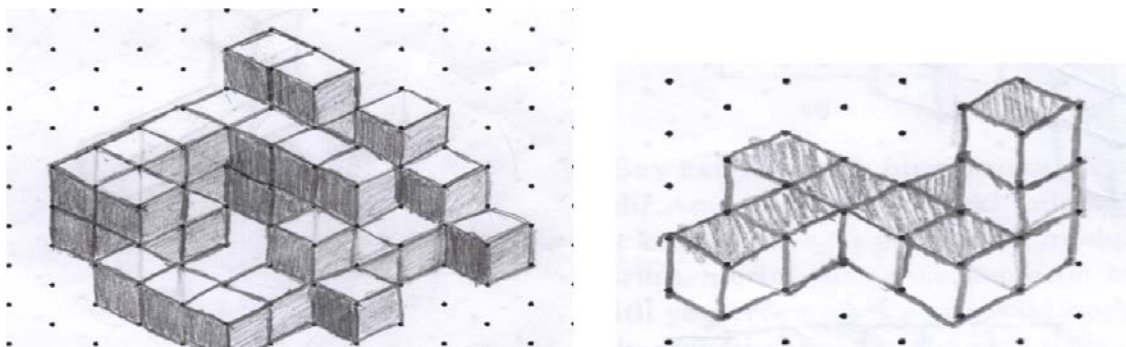
M1: Evet, ama bak normalde şekle baktığında bu küpün arka tarafta kalan çizgisi görünüyor mu?

A: Hayır, görünmüyor

M1: Bak sen küplerin hepsinin içine çizgi çekmişsin ondan çizgileri karıştırıyorsun

Z: Ben küplerin yukarı bakan yüzlerini tarıyorum böylece hem hangi küp nerede hangi küp üstte belli oluyor

Bu tartışma sonrası öğrencilerin birçoğu doğru çizim yapmıştır. Yapılan çizimlerden bir kaçı şekil 4.15 deki gibidir.



Şekil 4.15. Üç boyutlu yazıcı etkinliği çalışma kâğıdı örneği

Çizim ile ilgili sorunları aşarak güzel çizimler ortaya çıkmasına rağmen öğrenciler yaşadıkları süreci raporlaştırmış ve birbirlerine sözel olarak aktarmayı başardıkları tecrübelerini adım adım ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin “Etkinlik hakkında ne düşünüyorsunuz bu etkinliğin diğer derslerde yaptığınız etkinliklerle farkı nedir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

Ş1: İlk başta yapmakta zorlandığım için sevmemiştim. Ama arkadaşlarımın yardımıyla yapmaya başlayınca etkinlik eğlenceli ve güzel bir hal aldı

E2: Biraz zorlandım ama güzel ve eğlenceli bir etkinlikti çizim yapmaktan zevk aldım

F1: Normalde hoca anlatır biz dinleriz bunda her şeyi kendimiz arkadaşlarımızla beraber bulduk

S1: İlk başta zorlanmama rağmen eğlenceli ve keyifliydi

Öğrencilerin etkinliğe yönelik genel görüşleri ve bu görüşleri ifade eden öğrenci sayısı ve yüzdesi

Tablo 4.18. Üç boyutlu yazıcı etkinliğine yönelik genel görüşler

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Aktif katılım	5	21,74
Eğitici ve öğretici	3	13,04
Sıkıcı	2	8,70
Zor	6	26,09
Grup çalışması	4	17,39
Güzel ve eğlenceli	11	47,83

Tablo 4,1'e göre üç boyutlu yazıcı etkinliği öğrencilerin %26,09'u tarafından zor, %8,70'i tarafından sıkıcı bir etkinlik olarak nitelenmiştir. Buna karşın öğrencilerin %47,83'ü güzel ve eğlenceli bir etkinlik olduğunu söylemiştir. Ayrıca bu etkinliklerin diğer derslerden grup çalışması yapılması (%17,39), aktif katılımın artması (%21,74) yönüyle daha eğitici ve öğretici (%13,04) olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir.

Öğrencilerin görüş formlarında bulunan diğer sorulara verdikleri cevapların düzenlenmiş hali tablo 4.19 daki gibidir.

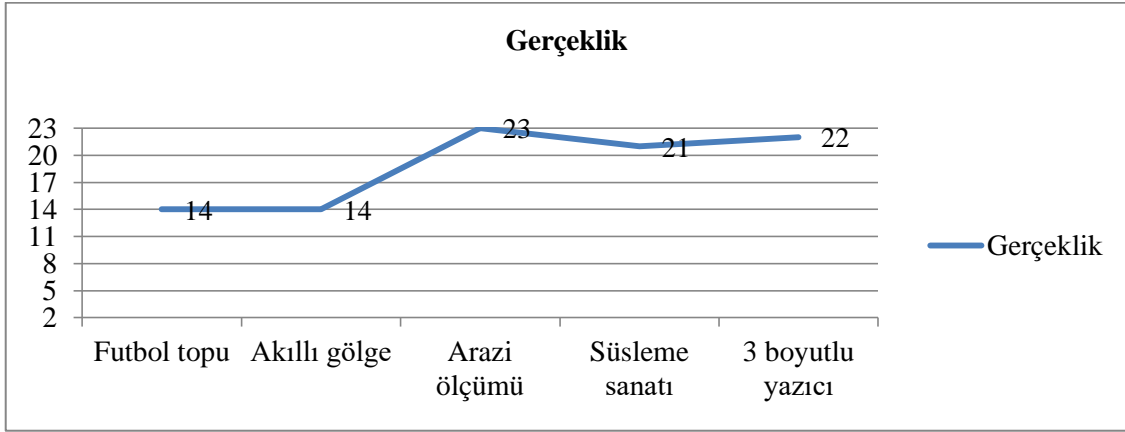
Tablo 4.19. Üç boyutlu yazıcı etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri

Etkinliğin özellikleri	Evet		Hayır		Fikrim yok	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Gerçeklik	22	95,65	1	4,35	-	-
Özgün çözüm üretebilme	18	78,26	4	17,39	1	4,35
Çözümün genellenebilirliği	18	78,26	4	17,39	1	4,35
İlgi alanına girme durumu	8	34,78	15	65,22	-	-
Etkinliğin ilgili konu ile ilişkisinin olup olmaması	23	-	-	-	-	-
Faydalı olup olmaması	23	-	-	-	-	-

Tablo 4.19 incelendiğinde üç boyutlu yazıcı etkinliğinde yer alan problem durumunun gerçek hayatta karşılaşılabilecek bir problem olduğunu öğrencilerin %95,65'i ifade etmişken bu problemle yapılacak etkinliğin kendilerine faydalı olacağı yönündeki görüşü sınıfın tamamı paylaşmıştır. Etkinlik sonucunda elde ettiklerin çözümün kendilerine özgü olduğunu ve benzer problem durumlarına genellenebileceğini öğrencilerin %78,26'sı düşünmektedir. Ayrıca gerçek yaşamda etkinliğin ilgili olduğu konu öğrencilerin %65,22'sinin ilgi alanına girmezken, öğrencilerin tamamı etkinlikte yer alan problem durumunun derste işledikleri konuyla ilişkili olduğunu ifade etmiştir.

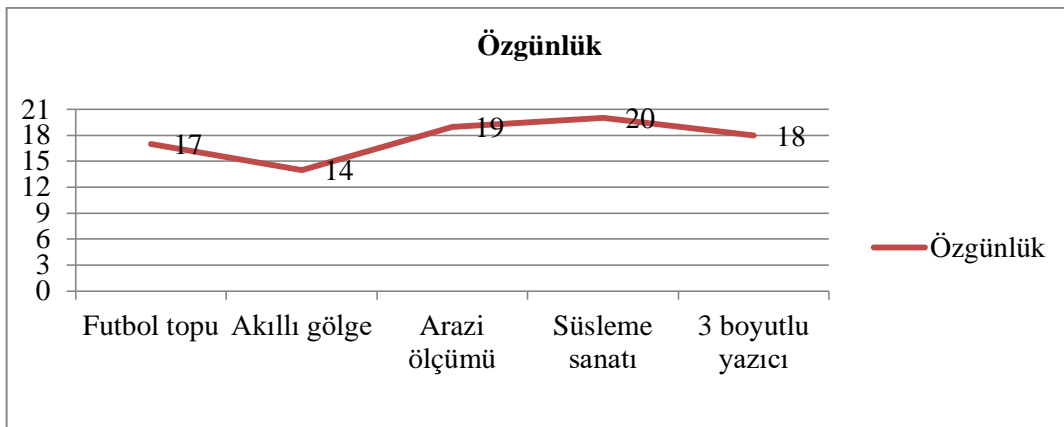
4.1.3. Etkinlikler süresince öğrenci görüşlerinin değişimi

Bu kısımda öğrenci görüşlerine yönelik bulguların yapılan çalışma süresince nasıl değiştiği ile ilgili verilerle yer verilmiştir. Öğrenciler model oluşturma etkinliklerini genel olarak zor, çaba gerektiren, eğlenceli, öğretici, iletişimi geliştirici, derse katılımı arttırıcı ve düşünmeye zorlayıcı etkinlikler olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin etkinliğe yönelik diğer görüşlerinde gerçekleşen değişimler grafikler yardımıyla sunulmuştur.



Grafik 4.1. Etkinlikteki problemlerin gerçekliğine yönelik düşüncelerin değişimi

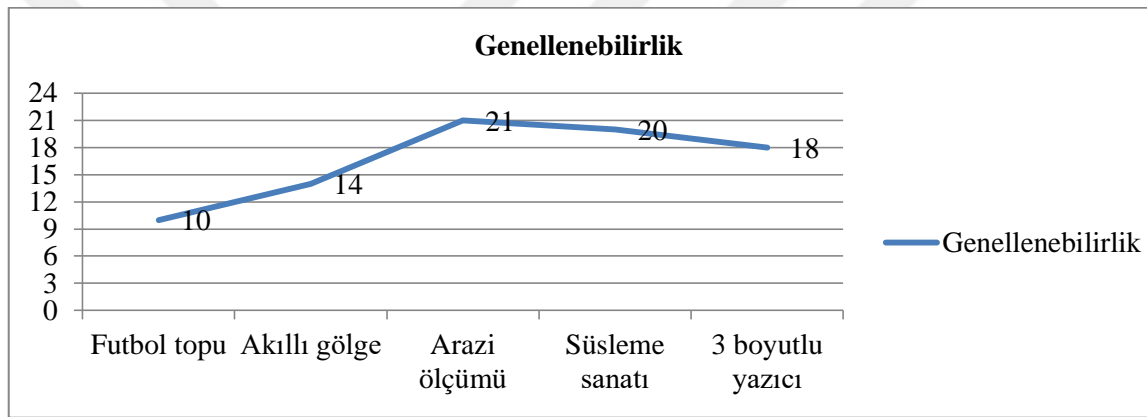
Model oluşturma etkinliklerinde yer alan problemlerin öğrencilerin yaşam dünyalarında gerçek problemler olarak yer bulup bulmadığına yönelik düşüncelerinin etkinlikler sürecindeki değişimi grafik 4.1 deki gibidir. Grafik incelendiğinde ilk iki etkinlikte karşılaştıkları problemleri gerçek yaşamla ilişkilendiren öğrenci sayısı 14 iken arazi ölçümü etkinliğinde öğrencilerin tamamı etkinlik için gerçek yaşamda karşına çıkabilir demiştir. Süsleme sanatı etkinliğinde 21 ve üç boyutlu yazıcı etkinliğinde 22 öğrenci etkinliklerde yer alan problem durumunun gerçek yaşamda karşısına çıkabileceğini düşünmektedirler. Öğrencilerin problemlerin gerçekliğine yönelik algısının etkinlikler süresince olumlu yönde değiştiği gözlemlenmektedir.



Grafik 4.2. Özgün çözüm üretebilmeye yönelik düşüncelerin değişimi

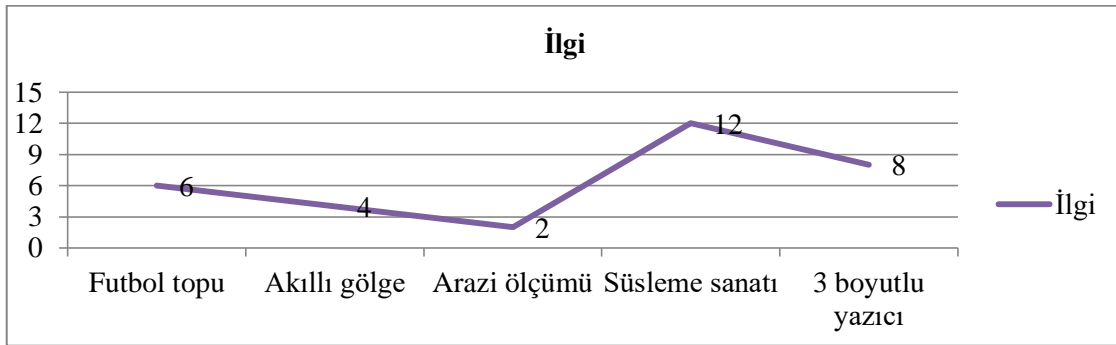
Uygulanan etkinliklerin öğrencilerin kendi düşüncelerinin çözümlerinde etkili olup olmadığı yönündeki düşüncelerinin etkinlikler bazında değişimi grafik 4.2 deki

gibidir. Grafik 4.2 incelendiğinde öğrencilerin kendi çözümlerini üretebildikleri yönündeki düşüncelerinin süsleme sanatı etkinliğinde en yüksek düzeye ulaştığı ve bu düşünceye en az sahip oldukları etkinliğin akıllı gölge etkinliği olduğu gözlemlenmektedir. Buna göre futbol topu etkinliğinde 17, akıllı gölge etkinliğinde 14, arazi ölçümü etkinliğinde 19, süsleme sanatı etkinliğinde 20, üç boyutlu yazıcı etkinliğinde 18 öğrenci kendi düşüncelerinin çözümlerinde etkili olduğu yönünde düşünce belirtmiştir. Öğrencilerin özgün çözüm üretebildiklerine yönelik görüşlerindeki değişimin diğer düşüncelerindeki değişimlere göre daha az radikal bir şekilde değiştiği diğer değişimler incelendiğinde gözlemlenmektedir.



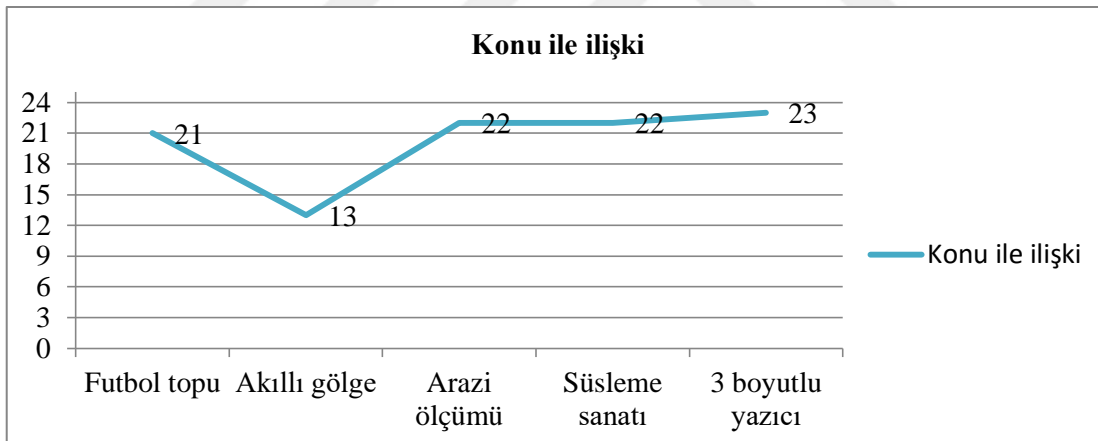
Grafik 4.3. Çözümlerin genellenebilirliğine yönelik düşüncelerin değişimi

Öğrencilerin buldukları çözümlerin benzer durumlara genellenebilirliği ya da uyarlanabilirliği konusundaki olumlu görüşlerinin değişimi grafik 4.3 deki gibidir. Futbol topu etkinliğinde 10, akıllı gölge etkinliğinde 14, arazi ölçümü etkinliğinde 21, süsleme sanatı etkinliğinde 20 ve üç boyutlu yazıcı etkinliğinde 18 öğrenci buldukları çözümlerin genellenebilir olduğunu ifade etmiştir. Grafik incelendiğinde öğrencilerin buldukları çözümlerin genellenebilirliği hakkındaki görüşlerinin süreç ilerledikçe olumlu yönde değiştiğini ve arazi ölçümü etkinliğinin bu noktada bir kırılma noktası olduğunu gözlemlenmektedir. Ayrıca ilk etkinlik dışında öğrencilerin buldukları çözümlerin özgünlüğü yönündeki düşünceleriyle başka durumlara genellenebileceği yönündeki düşünceleri paralellik göstermektedir.



Grafik 4.4. Etkinliğin konusunun ilgi alanlarına girme durumunun değişimi

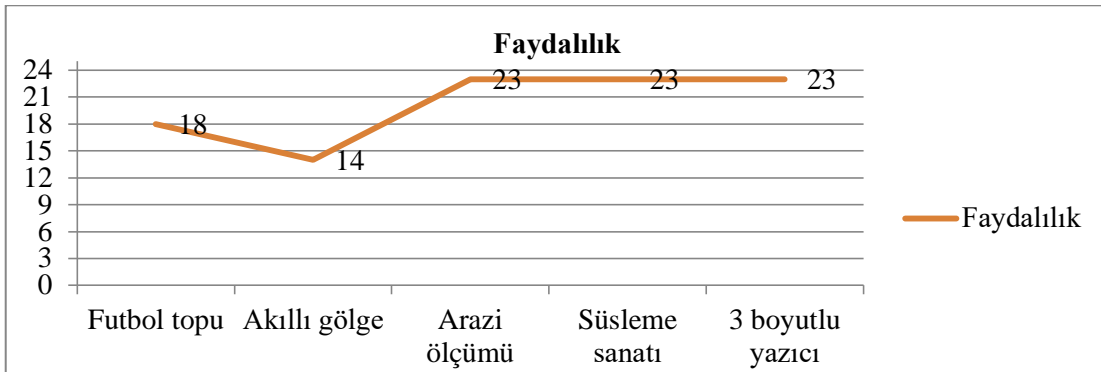
Etkinliklerin öğrencilerin ilgilendikleri konular içerisinde olup olmadığının etkinlikler göre değişimi grafik 4.4 de verilmiştir. Grafığe göre futbol topu etkinliği 6, akıllı gölge etkinliği 4, arazi ölçümü etkinliği 12 ve üç boyutlu yazıcı etkinliği 8 kişinin günlük hayatta ilgi alanına girmektedir. Öğrencilerin ilgi alanına en az giren etkinliğin arazi ölçümü en çok giren etkinliğin ise süsleme sanatı olduğu gözlemlenmiştir.



Grafik 4.5. Etkinliklerin derslerde işlenen konularla ilişkili olduğu yönündeki görüşlerin değişimi

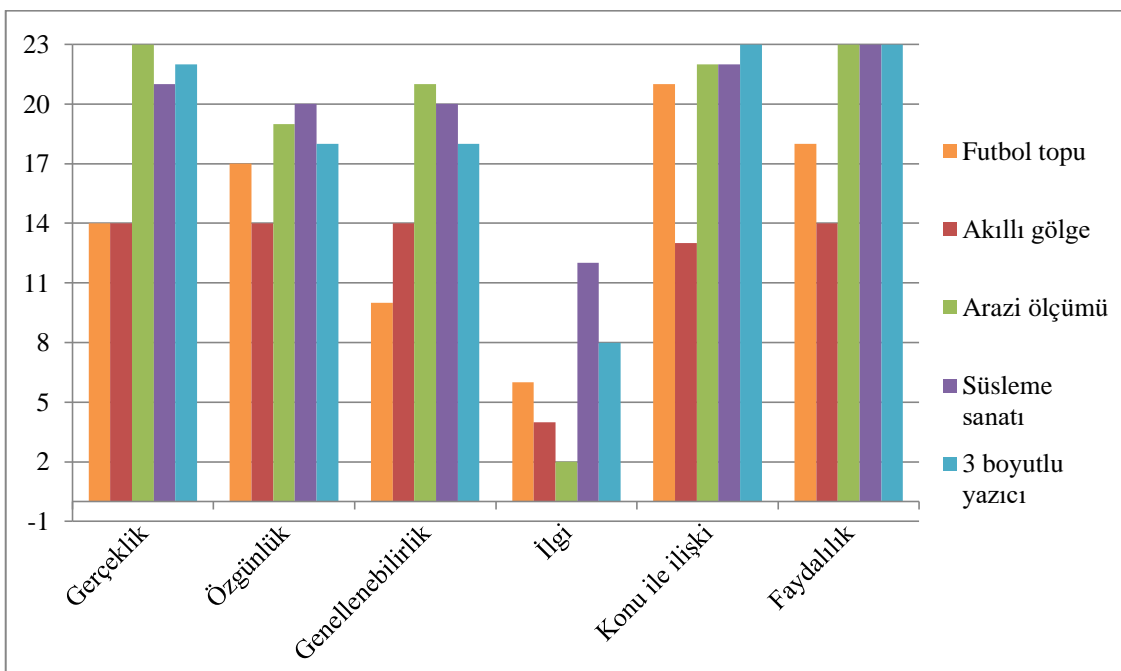
Uygulanan etkinliklerin okul müfredatında bulunan konularla olan ilişkisinin öğrenciler tarafından kurulup kurulmadığına yönelik düşüncelerin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı soruya öğrencilerin verdiği olumlu yanıtlar grafik 4.5 deki gibidir. Grafik incelendiğinde futbol topu etkinliğinde 21, akıllı gölge etkinliğinde 13, arazi ölçümü etkinliğinde 22, süsleme sanatı etkinliğinde 22 ve üç boyutlu yazıcı etkinliğinde sınıfın

tamamı etkinliklerin derslerde işlenen konularla ilişkili olduğunu düşündükleri gözlemlenmektedir.



Grafik 4.6. Etkinliklerin faydalı olduğu yönündeki düşüncelerin değişimi

Etkinliklerin kendilerine fayda sağlayıp sağlamayacağı yönündeki olumlu görüşlerin değişimi grafik 4.6 daki gibidir. Grafik incelendiğinde öğrenciler akıllı gölge etkinliğinin diğer etkinliklere nazaran daha az fayda sağlayacağı yönünde görüş bildirmişlerdir. Futbol topu etkinliğini 18, akıllı gölge etkinliğini 14 öğrenci faydalı bulurken diğer etkinlikler sınıfın tamamı tarafından faydalı bulunmuştur.



Grafik 4.7. Öğrencilerin etkinliklere yönelik olumlu görüşlerinin etkinlik bazında değişimi

Grafik 4.7 de modelleme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerinin etkinlik bazında değişimi verilmiştir. Grafik incelendiğinde öğrencilerin etkinliklerin gerçekliği, etkinliği çözerken ulaştıkları kullandıkları çözüm yolunun özgünlüğü, buldukları çözümlerin genellenebilirliği, etkinliklerin derste işlenen konu ile olan ilişkisi ve bu etkinliklerin kendilerine fayda sağlayacağı yönündeki düşünceleri doğrusal olmasa da olumlu yönde bir artış eğilimi içerisindedir. En az olumlu cevabı ise etkinliklerin konusunun öğrencilerin ilgi alanına girip girmediği ile ilgili durumdur. Yapılan etkinliklerin genelinin öğrencilerin ilgi alanlarına giren konulardan olmadığı ifade edilebilir.

4.1.4. Model Oluşturma Etkinliklerinin geneline yönelik öğrenci görüşleri

Model oluşturma etkinliklerinin tamamına yönelik öğrenci görüşleri nelerdir? Sorusuna cevap aramak için düşük, orta ve yüksek başarı gruplarından 2 şer öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Gönüllü olan ve kendini ifade edebilme yeterliliğine sahip 6 öğrencinin 4'ü kız 2'si erkektir. Görüşmelerden elde edilen bulgular öğrencilere yöneltilen görüşme sorularına göre analiz edilerek sunulacaktır.

Öğrencilerin etkinliklerin derslerde kullanılmasına yönelik düşüncelerini öğrenmek amacıyla “Bu türden etkinlikler matematik derslerinde kullanılsa bu dersin özellikleri neler olurdu?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

M1: Bu etkinlikleri kullandığımız derslerde kafa yormamız gerekiyor çünkü ciddi sorular

M2: Bilgi açıcı, öğretici, eğlenceli bir ders olurdu

Ş1: Daha eğlenceli öğretici bir ders olurdu

A: Eğlenceli olurdu hatta konuyu daha iyi anlardık

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.20 deki gibidir.

Tablo 4.20. Model oluşturma etkinlikleri kullanılan bir dersin özellikleri

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Uğraştırıcı	1	16,67
Eğitici ve öğretici	5	83,33
Güzel ve eğlenceli	5	83,33

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin 16,67'si model oluşturma etkinlikleriyle işlenen bir dersin uğraştırıcı bir ders olduğu yönünde görüş bildirirken öğrencilerin %83,33'ü bu etkinliklerle işlenen bir dersin hem güzel ve eğlenceli hem de eğitici ve öğretici bir ders olacağı yönünde görüş bildirmişlerdir.

Etkinliklerin günlük yaşamda ilgili oldukları konuların ilgi alanlarına girip girmemesinin etkinliğin çözümü üzerine bir etkisi olup olmadığını öğrenmek amacıyla “İlgi alanınıza girmeyen konularla ilgili olan etkinliklerde neler yaptınız? Verilen probleme çözüm bulmanızı zorlaştırdı mı, açıklayınız.” Sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

M1: Evet, az da olsa zorladı m çünkü sevmediğim konuyla pek bir ilgim olmadığına ne yapacağımı bilemedim

B: İlgi alanımıza girmeyen etkinliklerde çözüm bulmamız zorlaştı

M2: Çözmeye çalıştım ama çok zorlandım çünkü hiçbir fikrim yoktu

Ş1: Girmemesine rağmen daha çok katıldım

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.21 deki gibidir.

Tablo 4.21. Etkinliğin ilgi alanına girip girmem durumunun öğrencilerin problemleri çözmesine etkisi

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Zorlandım	4	66,67
Etkilenmedim	2	33,33

Yukarıda yer alan tablo incelendiğinde uygulanan etkinliğin içerdiği problem durumunun günlük yaşamda ilişkili olduğu konunun öğrencinin bu etkinliklerde yer alan problemleri çözülmesinin zorlaştığını öğrencilerin %66,67'si, böyle bir durumun kendisini etkilemediğini ise %33,33'ü ifade etmiştir.

Etkinliklerin ders başarılarına katkı sağlayacağı yönünde bir inanç oluşup oluşmadığını sebebiyle beraber öğrenmek amacıyla “Bu tür etkinliklerin matematik derslerinde yapılması dersteki başarıınıza bir katkı sağlar mı, açıklayınız.” Sorusu sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

M2: Bence sağlar çünkü bu tür etkinlikler eğlenceli oldukları için bizi derse daha çok bağlar

A: Evet, çünkü matematikle ilgili şeyler yapıyoruz eğlenceli olarak yaptığımız için normal derslerde bazen sıkılabiliyoruz o zamanda isteksiz oluyoruz ama bu etkinliklerde istekli oluyoruz

M3: Etkinlikleri yapmak için çok çaba harcamamız ve yoğunlaşmamız gerekiyordu bu yönüyle dikkatimizi arttırdı

Öğrencilerin tamamı bu soruya sağlayacağı yönünde görüş bildirmiştir. Neden sağlayacağıyla ilgili verdikleri cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.22 deki gibidir.

Tablo 4.22. Etkinliklerin öğrencilerin ders başarılarına katkı sağlama nedenleri

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Güzel ve eğlenceli	3	50,00
Derse ilgim arttı	2	33,33
Dikkatim arttı	1	16,67

Tablo 4.22'ye göre model oluşturma etkinliklerinin ders başarılarına katkı sağlama nedenini; etkinliklerin güzel ve eğlenceli etkinlikler olmasına öğrencilerin %50'si, derse olan ilgilerinin artmasına %33,3'ü ve %16,67'si ise dikkatlerinin artmasına bağlamışlardır.

Etkinlikler esnasında yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin etkinlikler esnasında etkinliklere yönelik tutumlarının değiştiği gözlemlenmiştir bu değişimin öğrencilerin gözünde gerçekleşip gerçekleşmediğini belirlemek ve altında yatan sebepleri öğrenmek amacıyla “Bu etkinlikleri yaparken uygulama sürecinde etkinliklerle ilgili düşüncelerinizde bir değişim oldu mu, açıklayınız.” Sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

M1: Tabi ki bir değişim oldu her bir etkinlik benim için farklı bir deneyim oldu ilk başlarda zor olduğunu hatta saçma olduğunu çözülemeyeceğini düşündüm sonraları ise artık bir çözümün olacağını düşünüyordum

B: ilk başta ne yapacağımı bilemedim aslında her etkinliğin başında böyle düşündüm ilerleyen etkinliklerde sanki bir çözümün çıkacağını biliyor gibiydim

M2: Evet, her etkinlikte farklı şeyler hissettim hepsi birbirinden güzeldi hepsinde zorlandım ama bu zorluğu aşmak kendime olan güvenimi her etkinlikte biraz daha arttırdı yapabiliyormuşum dedim

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin tamamı etkinlikler süresince düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini ifade etmişlerdir. Buna nedenleri ile ilgili cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.23 deki gibidir.

Tablo 4.23. Etkinlikler süresince düşünce değişiminin nedenleri

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Çözüm çıkacaktır	4	66,67
Güvenim arttı	2	33,33

Yukarıdaki tabloya göre öğrencilerin etkinlikler süresince düşüncelerinin olumlu yönde değişmesinin sebebi öğrencilerin %66,67'sine göre çözümün mutlaka çıkacağı yönündeki düşünceleri iken, %33,33'üne göre zamanla kendilerine olan güvenlerinin arttığı yönündeki düşünceleridir.

Etkinliklerin derste kullanılmasına ve uygulamasının nasıl olması gerektiğine yönelik düşüncelerini almak amacıyla “Bu türden etkinlikler matematik derslerinde yer almalı mıdır? Cevabınız evetse, nasıl uygulanmalıdır?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

M1: Bence yer almalı ama arada bir olmalı

M2: Evet, olmalıdır her konunun bir etkinliği olmalı konu bittiğinde o etkinlik uygulanmalıdır.

Ş1: Grup şeklinde uygulandıktan sonra yer almalıdır

M3: Evet yer almalı grup tartışmaları daha fazla olacak şekilde

Öğrencilerin tamamı bu soruya evet yer almalı şeklinde cevaplar vermişlerdir. Nasıl uygulanması gerektiğiyle ilgili cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.24 deki gibidir.

Tablo 4.24. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanma şekline yönelik görüşleri

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Her konu sonrasında	3	50,00
Arada bir	1	16,67
Grup şeklinde	2	33,33

Tablo 4.24’e göre öğrencilerin %50’si model oluşturma etkinliklerinin her etkinlik sonrasında uygulanması gerektiğini ifade ederken, %16,67’si arada bir yapılması gerektiğini, %33,33’ü ise grup şeklinde yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Bazı etkinliklerde öğrencilerin daha yüksek katılım sergilediği gözlemlenmiştir bunun sebeplerini öğrenmek amacıyla “Etkinlikler içerisinde en fazla dikkatinizi çeken etkinlik hangisiydi neden?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

B: Üç boyutlu yazıcı çizim yapmamız çok hoşuma gitti özellikle çizebiliyor olmam

M2: Arazi ölçümüydü çünkü farklı çözümler bulup onları tartışmak çok eğlenceliydi

A: Süsleme etkinliğiydi günlük hayatta da ben süslemeyle zaten ilgileniyorum etkinlik sevdiğim bir konuyla alakalı olması sebebiyle en iyi olduğum etkinlikti

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.25 deki gibidir.

Tablo 4.25. En fazla dikkat çeken etkinlik

	Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
Süsleme etkinliği	2	33,33
Arazi ölçümü	2	33,33
Üç boyutlu yazıcı	1	16,67
Gölge etkinliği	1	16,67

Tablo 4.25'e göre süsleme etkinliği öğrencilerin %33,33'üne ve arazi ölçümü etkinliği de öğrencilerin %33,33'üne göre en dikkat çekici etkinlik olarak gözükmektedir. Üç boyutlu yazıcı etkinliği öğrencilerin %16,67'sinin ve gölge etkinliği de öğrencilerin %16,67'sinin dikkatini çekmiş etkinliklerdir.

Öğrencilerin etkinlikler içerisinde performanslarının en yüksek olduğu etkinlikte neler yaşadıklarını öğrenebilmek amacıyla "En iyi olduğunuzu düşündüğünüz etkinliği ilk elinize aldığımız andan itibaren düşünceleriniz nasıl değişmiştir? Açıklayınız." Sorusu sorulmuştur. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

M1: İlk başta yapacağımı düşündüm ama çabalayınca yapabildiğimi farkettim

A: Yapmayacağımı düşündüm deneyinde yapmaya başladım

M3: İlk başta yapmayacağımı düşünsem de grup çalışmaları ve arkadaşarımdan aldığım destek sayesinde yapabildiğimi farkettim

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların kişi sayısına göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 4.26 daki gibidir.

Tablo 4.26. Etkinlik esnasındaki düşünce değişimi

		Katılımcı sayısı	Yüzde (%)
İlk düşünceler	Yapamayacağım	5	83,33
	Şaşırdım	1	16,67
Son düşünceler	Yapabiliyor muşum	6	100

Tablo 4.26'ya göre öğrencilerin %83,33'ü etkinliği ilk eline aldığındaki yapamayacağını düşünmüş, %16,67'si ise şaşırmıştır. Çabalayınca veya arkadaşlarından destek alınca öğrencilerin tamamının düşüncesi etkinliği yapabileceği yönünde değişmiştir.

4.2. Tartışma

Ülkemiz öğretim programında 2005 yılında yapılan yenilenme sonrası matematik eğitimi öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime dönmüştür. Bu dönüşüme uygun olarak değişen matematik eğitimi programının genel amaçlarından biri de matematik eğitiminin öğrencilerde problem çözme becerisinin gelişimini sağlamasıdır (MEB, 2015). Çoktan seçmeli başarı testleri ise öğrencilerin bu amaca ulaşmış olup olmadığını belirlemede kullandığımız en yaygın yöntemlerdendir. Yani standart başarı testlerinden elde ettiğimiz sonuçlar ışığında öğrencilerin problem çözme becerilerinin ilgili konuda istenilen düzeye ulaşmış olup olmadığını karar verebilmekteyiz. English ve Watters (2004) yaptıkları çalışmalarından elde ettikleri sonuçlara göre model oluşturma etkinliklerine dayalı olarak yapılan eğitimin normal öğretime dayalı olarak yapılan eğitime göre öğrencilerin problem çözme becerilerini daha fazla geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada sonuç olarak model oluşturma etkinlikleriyle desteklenen öğrenci grubunun sadece normal metotlarla ders işleyen öğrenci grubuna kıyasla standart başarı testinde olumlu yönde anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Hem yerli (Sağırlı, 2010; Sandalcı, 2013; Yıldırım & Işık, 2015) hem de

yabancı (Blum, 1993; Boaler, 2001; English, 2004) birçok araştırmacı buna benzer sonuçlar elde etmiştir.

Dışbudak (2014) ise 6. sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada model oluşturma etkinliklerinin akademik başarıya katkı sağladığı yönünde anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Bunun sebebi olarak etkinliklerin öğrencilerin seviyesinin üzerinde olması, devamsızlıkların artması, öğrencilerin hazırbulunuşluğunun yeterli olmaması ve sınıf ortamının aşırı gürültülü olmasından dolayı etkinliklerden beklenen verimin sağlanamamış olmasını göstermiştir. Yürütölen çalışmada öğrencilerin devamsızlığına dikkat edilmiş ve buna uygun zamanlar seçilmiştir. Etkinliklerin öğrencilerin seviyesi üzerinde olmamasına dikkat edilmiş ayrıca öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşleri etkinlik sonrasında incelenerek bir sonraki etkinlikte gerekli tedbirler alınmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin hazırbulunuşluklarının yeterli seviyede olması için okulda işledikleri normal derslerdeki ilgili kazanımlar bittikten sonra etkinlikler öğrencilere sunulmuştur. Etkinlik esnasında öğrenciler çözüm bulamadıkları zaman probleme olan dikkatleri dağıldığı için gürültü yapmışlardır. Bu duruma anında müdahale edilerek öğrencilerle birlikte o ana kadar bulduklarını tekrar gözden geçirilmiş ve öğrencilerin dikkati etkinliğe yeniden toplanmıştır.

Yapılan bu çalışmada öğrenciler etkinlikler esnasında yoğun çaba göstermiş etkinliklerin çok uğraştırıcı etkinlikler olduğunu hemen çözümü bulamadıklarını ifade etmişlerdir. Buna benzer sonuçlar bazı çalışmalarda da (Kaiser & Maaß, 2007; Karalı, 2013; Korkmaz, 2010; Yılmaz, 2015) elde edilmiştir.

Yürütölen bu çalışmada etkinliklerin uygulanması esnasında öğrenciler problemlerle ilk karşılaştıkları anda özellikle ilk etkinliklerde ne yapacaklarını bilememiş belirli bir süre için belirsizlik yaşamışlar ve ilk kez gördükleri problemlerin zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ama soru üstüne çabaladıkça problemi çözdüklerini ve dersin böylece daha eğlenceli hale geldiğini ifade etmişlerdir. Sağırılı (2010)'nın yapmış olduğu çalışmada da öğrenciler ilk kez böyle problemler gördüklerini, problemlerin sıra dışı olduğunu ve anlaşılması zor olduğunu ifade etmişler ve uğraştıkça etkinlikten zevk alarak yapmaya başladıklarını ifade etmişlerdir. Bu yönüyle Sağırılı (2010)'nın elde

ettiği sonuçlar ile yürütülen çalışmada elde edilen sonuçlar örtüşmektedir. Birçok çalışmada (Eraslan, 2011; Karalı & Durmuş, 2015; Kertil, 2008; Korkmaz, 2010; Verschaffel, De Corte, & Vierstraete, 1999) buna benzer sonuçlar bulunmuştur.

Model oluşturma etkinlikleri bir problemin öğrenciler tarafından anlaşılıp, tanımlanmasına ve çözülmesine imkân sağlamasıyla birlikte aynı problem durumu için elde edilenleri yorumlayarak tekrar gözden geçirmesine olanak sağlayacak matematiksel dilin keşfinde öğrencilere rehberlik edebilecek süreçleri içermektedir (Biembengut, 2007). Etkinlikler sırasında öğrencilerin elde ettikleri çözümleri ellerindeki belgelere dayanarak matematiksel ifadelerle savunmaları etkinlik esnasında öğrencilerin matematiksel dili kullandıklarının göstergelerindedir. MEB (2015) öğretim programında yer alan amaçlardan biri de öğrencilerde matematiksel dilin gelişimidir. Model oluşturma etkinlikleri bu yönüyle öğretim programının amaçlarıyla uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Doruk (2014) yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuçlara dayanarak model oluşturma etkinliklerinin iletişim becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Yürütülen bu araştırmada grup çalışması sırasında öğrencilerin fikir üretmeleri, karşı tarafın fikrine yönelik soru sormaları, sorulan sorulara karşı fikirlerini savunmaları gibi durumlar meydana gelmiştir. Bu sonuçlara benzer sonuçlar elde eden Zawojewski, Lesh, ve English (2003) bu durumun doğal olarak öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada etkinlikler esnasında özellikle düşük başarılı öğrencilerin çalışmalara katıldığı gözlemlenmiş yapılan görüşmeler neticesinde uygulama yapılan derslere daha aktif katılma fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir. Lesh ve Yoon (2007)'a göre model oluşturma etkinlikleri gereği gibi uygulandığında orta ve düşük başarılı öğrencilerin de okul testlerinde başarılı olabilir. Elde edilen sonuçlar Lesh ve Yoon (2007)'un iddialarını doğrulayıcı niteliktedir.

Yürütülen bu çalışmada öğrencilere ilgili problemlerin gerçek yaşamda karşılarına çıkıp çıkmayacağı sorulmuş ve öğrencilerden bu yönde olumlu yanıtlar

alınmıştır. Doruk (2010) öğrencilerin matematiği günlük yaşama transfer etme becerisi üzerine bir çalışma yapmış ve bu çalışma neticesinde model oluşturma etkinliklerinin matematiği günlük yaşama transfer etme becerisinde anlamlı derecede katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bunun sebebi olaraksa model oluşturma etkinliklerinde yer alan problemlerin gerçek yaşamda karşımıza çıkabilecek durumlar olmasını göstermiştir. Yürütülen birçok çalışmada (Karalı, 2013; Sağırlı ve diğeri, 2010) model oluşturma etkinliklerinde yer alan problemler için benzer ifadeler kullanılmıştır.

Stipek (2002)'in çalışmasında öğrencilerin model oluşturma etkinliklerinde problemlerin çözümünde grup içerisinde etkileşimli olarak çalışıp grup arkadaşlarından aldığı destek ile matematiksel güvenlerinin yükseldiği sonucuna ulaşmıştır. Yürütülen bu çalışmanın sonuçları Stipek (2002)'in iddialarını doğrulayabilmektedir.

Model oluşturma etkinlikleri öğrencilerin olumlu matematik deneyimlerine ulaşmalarını sağlayarak öğrencilerin derslere motive olmalarını sağlamaktadır (Hoyles & Noss, 2007). Yürütülen bu etkinlikte etkinliklerin öğretici, pekiştirici, faydalı ve ders başarısına katkı sağlayıcı olduğunu söyleyen öğrenciler zaman ilerledikçe soru çözmeye isteklerinin arttığını ve etkinliğe kendilerini daha fazla kattıklarını ifade etmişlerdir. Bu ifadelerle dayanarak bu çalışmanın sonuçlarının öğrencilerin olumlu matematik deneyimleri yaşaması ve bunun öğrencilerin motive olmasını sağlaması noktasında Hoyles ve Noss (2007)'un iddiaları doğruladığı ifade edilebilir. Bu sonuçlar bazı çalışmalar (Chinnappan & Thomas, 2003; Erol, 2015; Sağırlı, 2010) tarafından da elde edilmiştir.

Delice ve Taşova (2013)'nın elde ettiği sonuçlara göre grup halinde yapılan çalışmalarda öğrencilerin performansları üzerine olumlu katkısı olduğunu ifade etmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada da bu benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Zawojewski ve Lesh (2003) model oluşturma etkinliklerinde problem çözümünde belirli bir işlem dizgisini takip etmenin aksine özgün çözümler üretildiğini belirtmiştir. Özgün çözüm üretmeyi ise problem durumundaki değişkenlerin belirlenmesinden nasıl işleneceğine, hangi işlemleri uygulayacağına ve süreci nasıl

yöneteceğine öğrencinin karar vermesi olarak tanımlamıştır. Yapılan çalışmada öğrencilerin buldukları çözümlerin özgünlüğü hakkındaki görüşleri etkinlikten etkinliğe fark etse de son etkinliklere doğru bu düşüncenin gelişerek problem durumlarına özgün çözüm ürettiklerini fikrini ortaya koymuşlardır. Karalı (2013) yaptığı çalışmasında katılımcılardan model oluşturma etkinliklerinin tek bir cevabı olmadığı, cevabın kişiden kişiye değişebileceği şeklinde dönütler almışlardır. Karalı (2013)'nın sonuçları bu çalışmada elde edilen sonuçlarla bu yönüyle uyum sağlamaktadır.

Öğrencilere model oluşturma etkinliklerinden sonra matematik dersine olan tutumlarının değişip değişmediği sorulmuş ve öğrenciler tutumlarının olumlu yönde değiştiğini ifade etmişlerdir. Model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum oluşturduğu yönündeki bulgular bazı çalışmalar (Bilen & Çiltaş, 2015; Dışbudak, 2014; Kal, 2013) tarafından desteklenmektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre model oluşturma etkinliğinin beğenilen yanlarından biri de etkinliklerin grup çalışması şeklinde yürütülmesidir. Model oluşturma etkinlikleri derste kullanılmalı mı nasıl? Sorusuna öğrencilerin cevabı “uygulanmalı özellikle de grup çalışması şeklinde uygulanmalı” biçiminde cevap vermişlerdir. Öğrencilerin etkinliklerin matematik dersinde uygulanması yönündeki görüşleri (Karı, 2013; Sağır, 2010; Sandalcı, 2013) ve grup şeklinde uygulanmasına yönelik görüşleri (Deniz & Akgün, 2014; Doruk, 2010) birçok çalışmada benzer şekilde yer almaktadır.

Yapılan bu çalışmayla yerli ve yabancı literatürde bulunan benzer sonuçların doğrulanması, ülkemiz literatüründe yer alan eksikliğin kapatılması, öğrencilere uygulanan etkinliklerin öğrenci görüşleriyle birlikte değerlendirilerek uygulamaya yönelik etkinliklerin artması, ülkemizde ortaokul 7. sınıf düzeyinde öğrencilerin bu tür etkinlikler hakkında ne düşündüklerinin ortaya çıkarılması ve bu etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına nasıl bir etki oluşturduğunun saptanması yönünde katkı sağlamıştır.

V. BÖLÜM

5. Sonuç ve Öneriler

Model oluşturma etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı bu çalışmada ayrıca

- Yapılan çalışmada model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin standart başarı testlerindeki akademik başarılarının artması yönünde anlamlı derecede katkı sağladığı
- Model oluşturma etkinliklerinde bulunan problem durumlarının gerçek hayatta öğrencilerin karşılarına çıkabileceği dolayısıyla problemlerin gerçek yaşam durumları içerdiği
- Etkinliklerle ilk karşılaşan öğrencilerin ne yapacakları konusunda bir belirsizlik yaşadığı
 - Etkinliklerde bulunan problemlerin çaba gerektiren problemler olduğu
 - Tek bir çözümün ya da çözüm yolunun bulunmadığı aksine kişiden kişiye değişebilen kişinin kendi fikirleriyle, kendi kararlarıyla özgün çözümler üretebildiği
 - Öğrencilerde kendine olan güveni, derse olan motivasyonu, tutumu ve inancı olumlu yönde arttırdığı
 - Grup çalışmasının öğrenciler arası iletişimi arttırmakla beraber matematik dilinin de gelişimini sağladığı
 - Orta ve düşük başarılı öğrencilerinde başarı testlerindeki başarılarını olumlu yönde arttırdığı
 - Öğrenciler için faydalı, öğretici, pekiştirici etkinlikler olduğu
 - İlk başta zorlanılan ama uğraştıkça çözülebilen ve eğlenceli hale gelen etkinlikler olduğu
 - Bu çalışmada kullanılan etkinliklerin öğretim programında yer alan kazanımlarla ilişkisinin öğrenciler tarafından kurulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde, model oluşturma etkinliklerinin grup şeklinde olması, problemlerin gerçek hayatta karşılığının bulunması ve öğrencilerin etkinliklere aktif katılmasının öğrencilerin derse olan tutumlarına, inançlarına ve kendilerine olan güvenlerine olumlu yönde katkıda bulunduğu görülmüştür. İlgili literatür ışığında da görüldüğü gibi bu boyutlar öğrencilerin akademik başarılarının altında yatan nedenlerden bazılarıdır.

Model oluşturma etkinlikleri sağladığı birçok kazanım neticesinde milli eğitimin öğretim amaçlarına uygundur. Bu nedenle uygulamaya dönük öneriler vermek mümkündür.

- Etkinliklerle ilgili kazanımlar arasındaki ilişkinin öğrenciler tarafından kurulabilmesi için ısındırma soruları hem kazanımlara paralel hem de gerçek yaşam durumunda çözüme götürecektürden olmalıdır.
- Etkinlik esnasında tıkanma noktaları yaşanmakta bu tıkanma noktalarında öğrencilerin dikkati dağılmaktadır. Öğrencilerin dikkatini toplamak amacıyla o ana kadar neler yaptıklarını ve ne bulduklarını ifade etmeleri istenerek öğrencilerin dikkatlerinin yeniden etkinliğe yönelmesi sağlanabilir.
- Etkinlikle öğrenciler ilk karşılaştıklarında istekli olmayabilirler. Öğrencileri cesaretlendirmek ve teşvik etmek için nasıl bir problemi çözmeye çalıştıkları ve çözdükleri problemin ne gibi faydaları olacağından bahsedilebilir.

Yapılan çalışma maddi zorluklar, erişim imkânı ve zaman gibi birçok etmen nedeniyle sınırlanmıştır. Bu nedenle araştırmacılara yönelik öneriler sunmak mümkündür

- Yapılan etkinliklerin daha fazla öğrenci gruplarıyla yapılması daha farklı düşüncelerin ortaya çıkmasına olanak sağlayacağı için bundan sonraki araştırmalarda örneklem büyüklüğünün artırılması fayda sağlayacaktır.

- Etkinliklerin kazanımlara paralel olarak daha uzun süreli bir şekilde yapılması etkinliklerin uzun süre içerisinde öğrenci başarılarına ve etkinliğe yönelik görüşleriyle ilgili daha geniş alanda veriler sunacaktır.
- Etkinliklerin yapıldığı okulların sosyal, ekonomik, kültürel farklılıklarına dikkat edilecek şekilde yapılması model oluşturma etkinliğinin bu tür etmenlerle olan ilişkisini ortaya koyabilir.



KAYNAKÇA

- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 1-34.
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi* (7. Basım). Bursa: Aktüel.
- Bala, A. P., & Doğanay, A. (2014). Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Matematiksel Modelleme Sürecini Anlamalarını Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 363-1384.
- Bardini, C., & Stacey, K. (2006, Haziran). *Students' conceptions of m and c: How to tune a linear function*. Paper presented at the Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Prague.
- Biembengut, M. S. (2007). Modelling and applications in primary education. P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 451-456). New York: Springer.
- Bilen, N., & Çiltaş, A. (2015). Ortaokul Matematik Dersi Beşinci Sınıf Öğretim Programı'nın Öğretmen Görüşlerine Göre Matematiksel Model ve Modelleme Açısından İncelemesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 40-54.
- Blum, W. (1993). Mathematical modelling in mathematics education and instruction. T. Breiteig (Ed.), *Teaching and learning mathematics in context* (pp. 3-14). Chichester: Ellis Horwood Ltd.
- Blum, W., & Leiß, D. (2007, Şubat). *"Filling Up "–the problem of independence-preserving teacher interventions in lessons with demanding modelling tasks*. Paper presented at the CERME 4–Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Spain.

- Boaler, J. (2001). Mathematical modelling and new theories of learning. *Teaching Mathematics and its Applications*, 20(3), 121-128.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (19. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2005). Model-eliciting activities as a tool to develop and identify creatively gifted mathematicians. *Prufrock Journal*, 17(1), 37-47.
- Chinnappan, M., & Thomas, M. (2003). Teachers' function schemas and their role in modelling. *Mathematics education research journal*, 15(2), 151-170.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. Çev. Ed. Y. Dede & SB Demir, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dede, A. T., & Güzel, E. B. (2014). Model Oluşturma Etkinlikleri: Kuramsal Yapısı ve bir Örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 95-112.
- Dede, A. T., & Yılmaz, S. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Modelleme Yeterliliklerinin İncelenmesi - Examination of Primary Mathematics Student Teachers' Modelling Competencies. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 4(3), 185-206.
- Delice, A., & Taşova, H. İ. (2013). Bireysel ve Grup Çalışmasının Modelleme Etkinliklerindeki Sürece ve Performansa Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34(34), 71-97. doi: 10.15285/ebd.60717
- Deniz, D. (2014). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine uygun etkinlik oluşturabilme ve uygulayabilme yeterlikleri* (Yayımlanmamış Doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Deniz, D., & Akgün, L. (2014). Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yönteminin Sınıf İçi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 103-116.
- Diefes-Dux, H., Follman, D., Imbrie, P., Zawojewski, J., Capobianco, B., & Hjalmarson, M. (2008, Aralık). *Model eliciting activities: An in-class approach to improving interest and persistence of women in engineering*. Paper presented at the ASEE Annual Conference & Exposition, Pittsburg.
- Dışbudak, K. (2014). *Model oluşturma etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doerr, H. M., & English, L. D. (2003). A modeling perspective on students' mathematical reasoning about data. *Journal for research in mathematics education*, 34(2), 110-136.
- Doorman, L., & Gravemeijer, K. (2009). Emergent modeling: discrete graphs to support the understanding of change and velocity. *ZDM*, 41(1-2), 199-211.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. (Doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Doruk, B. K. (2014). İletişim Becerisinin Gelişimi İçin Etkili Bir Araç: Matematiksel Modelleme Etkinlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Durmuş, S., & Kocakulah, S. (2006). Fen ve Matematik Öğretiminde Modelleme. M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi* (pp. 300-316). Ankara: Pegem Akademi.
- English, L. D. (2004). Mathematical modeling in the primary school. In I. Putt, R. Faragher, & M. McLean (Eds.), *Mathematics education for the third millennium: Towards 2010* (pp. 207-214). James Cook University: Mathematics Education Research Group of Australasia.

- English, L. D. (2006). Mathematical Modeling in the Primary School: Children's Construction of a Consumer Guide. *Educational Studies in Mathematics*, 63(3), 303-323.
- English, L. D., & Mousoulides, N. (2009). *Integrating engineering education within the elementary and middle school mathematics curriculum*. Paper presented at the Proceedings of 6th Cerme (Congress of European society for research in mathematics education) Working Group 11: Applications and Modelling Programme and Papers, Lyon.
- English, L. D., & Watters, J. J. (2004, Temmuz). *Mathematical modelling with young children*. Paper presented at the Proceedings of the 28th International PME Conference, Bergen.
- English, L. D., & Watters, J. J. (2005). Mathematical modelling in the early school years. *Mathematics education research journal*, 16(3), 58-79.
- Eraslan, A. (2011). Prospective elementary mathematics teachers' perceptions on model eliciting activities and their effects on mathematics learning. *Elementary Education Online*, 10(1), 364-377.
- Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., ALACACI, C., ÇAKIROĞLU, E., & BAŞ, S. (2014). Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme: Temel Kavramlar ve Farklı Yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri • Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 1607-1627.
- Eric, C. C. M. (2008). Using model-eliciting activities for primary mathematics classrooms. *The Mathematics Educator*, 11(1), 47-66.
- Erol, M. (2015). *Modelleme etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıkları ve inançları üzerine etkisi* (Yayımlanmış Doktora Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Gagne, R. M. (1980). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.

- Galbraith, P. (2012). Models of modelling: genres, purposes or perspectives. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(5), 3-16.
- Gravemeijer, K. (2007). Emergent modelling as a precursor to mathematical modelling. P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 137-144): Springer.
- Güder, Y. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Haines, C., & Crouch, R. (2005 Şubat). *Getting to grips with real world contexts: Developing research in mathematical modelling*. Paper presented at the CERME 4—Conference of European research in mathematics education, Sant Feliu de Guixols.
- Henning, H., & Keune, M. (2007). Levels of modelling competencies. P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 225-232). New York: Springer.
- Hjalmarson, M. A., & Diefes-Dux, H. (2008). Teacher as designer: A framework for teacher analysis of mathematical model-eliciting activities. *Interdisciplinary journal of problem-based learning*, 2(1), 5.
- Hoyles, C., & Noss, R. (2007). Learning constructing and sharing models. C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical Modelling: ICTMA 12: Education, Engineering and Economics* (pp. 79-88). Burlington, MA United States: Elsevier Science.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2014). *Eğitim Araştırmaları Nicel, Nitel ve Karma Yaklaşımlar* (S. B. Demir, Çev. 4th ed.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational technology research and development*, 48(4), 63-85.

- Kaiser-Messmer, G. (1986). *Anwendungen im Mathematikunterricht. 2. Empirische Untersuchungen*. Bad Salzdetfurth: Franzbecker.
- Kaiser, G. (1995). Realitätsbezüge im Mathematikunterricht—Ein Überblick über die aktuelle und historische Diskussion. *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht*, 2, 66-84.
- Kaiser, G. (2013). Introduction: ICTMA and the Teaching of Modeling and Applications. R. Lesh, P. Galbraith, C. R. Haines, & A. Hurford (Eds.), *International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies* (pp. 16-18). New York: Springer.
- Kaiser, G., & Maaß, K. (2007). Modelling in lower secondary mathematics classroom—problems and opportunities *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 99-108). New York: Springer.
- Kaiser, G., Schwarz, B., & Tiedemann, S. (2010). Future teachers' professional knowledge on modeling *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies* (pp. 433-444). New York: Springer.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM*, 38(3), 302-310.
- Kal, F. M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi), Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Kandemir, M. A. (2011). *Modelleme etkinliklerinin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine problem çözme ve teknolojiye ilişkin düşüncelerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Balıkesir üniversitesi, Balıkesir.
- Karalı, D. (2013). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

- Karalı, D., & Durmuş, S. (2015). Primary School Pre-service Mathematics Teachers' Views on Mathematical Modeling. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(4), 803-815.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerinin Günlük Yaşam Problemlerini Çözebilme Becerilerinin Belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 201-217.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Keskin, Ö. Ö. (2008). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara*.
- Kol, M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematikselleştirme sürecinin bir matematiksel modelleme etkinliği süresince incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, E. (2010). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri ve matematiksel modelleme yeterlikleri*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Lesh, R., & Doerr, H. (2003). Foundations of a model and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. R. Lesh & H. Doerr (Eds.), *Beyond Constructivism Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching* (Vol. 5, pp. 3-34). Mahwah, New Jersey: London.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Beyond constructivism. R. Lesh, H. M. Doerr, G. Carmona, & M. Hjalmarson (Eds.), *Mathematical thinking and learning* (Vol. 5, pp. 211-233).

- Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem solving, modeling, and local conceptual development. *Mathematical thinking and learning*, 5(2-3), 157-189.
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000). Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. A. E. Kelly (Ed.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 591-645). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lesh, R., & Yoon, C. (2007). What is Distinctive in (Our Views about) Models & Modelling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching? P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 161-170). New York: Springer.
- Lingefj ard, T. (2007). Mathematical Modelling in Teacher Education—Necessity or Unnecessarily. P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 333-340). New York: Springer.
- MEB. (2015). *Ortaokul Matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar)  ğretim programı Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Mousoulides, N. G. (2009). Mathematical modeling for elementary and secondary school teachers. *Research and theories in teacher education. Rhodes, Greece: University of the Aegean*.
- Mousoulides, N. G., Christou, C., & Sriraman, B. (2008). A modeling perspective on the teaching and learning of mathematical problem solving. *Mathematical thinking and learning*, 10(3), 293-304.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics* (1. Basım). Washington: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S., & U ar, Z. T. (2009). *İlk ğretimde etkinlik temelli matematik  ğretimi*. Ankara: Maya Akademi Eğitim ve Danışmanlık.

- Özaltun, A., Hıdıroğlu, Ç. N., Kula, S., & Bukova Güzel, E. (2014). Matematik Öğretmeni Adaylarının Modelleme Sürecinde Kullandıkları Gösterim Şekilleri - Representations used by mathematics student teachers in mathematical modeling process. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 4(2).
- Pierce, R. U., & Stacey, K. C. (2006). Enhancing the image of mathematics by association with simple pleasures from real world contexts. *ZDM*, 38(3), 214-225.
- Sağırılı, M. Ö. (2010). *Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi*. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Sağırılı, M. Ö., Kırmacı, U., & Bulut, S. (2010). Türev Konusunda Uygulanan Matematiksel Modelleme Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Öz-Düzenleme Becerilerine Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 221-247.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Schumacher, S., & McMillan, J. (2006). *Research in Education Evidence-Based Inquiry* (5. Basım). Boston: Pearson.
- Sriraman, B. (2005, Şubat). *Conceptualizing the model-eliciting perspective of mathematical problem solving*. Paper presented at the Proceedings of the 4th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Sant Feliu de Guíxols.
- Stipek, D. J. (2002). *Motivation to learn: From theory to practice* (5. Basım). Needham Heights: Allyn & Bacon; 4 edition
- Şahin, N., & Eraslan, A. (2016). İlkokul Öğrencilerinin Modelleme Süreçleri: Suç Problemi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 47-67.

- Taşova, H. İ. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri ve performansı sürecinde düşünme ve görselleme becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Thomas, K., & Hart, J. (2013). Pre-service teachers' perceptions of model eliciting activities *Modeling students' mathematical modeling competencies* (pp. 531-538). New York: Springer.
- Ünveren, E. N. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik tutumlarının matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniveristeis, Balıkesir.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Basım).
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling in the Elementary School: A Teaching Experiment with Fifth Graders. *Journal for research in mathematics education*, 28(5), 577-601.
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Borghart, I. (1997). Pre-service teachers' conceptions and beliefs about the role of real-world knowledge in mathematical modelling of school word problems. *Learning and instruction*, 7(4), 339-359.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical thinking and learning*, 1(3), 195-229.
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Vierstraete, H. (1999). Upper Elementary School Pupils' Difficulties in Modeling and Solving Nonstandard Additive Word Problems Involving Ordinal Numbers. *Journal for research in mathematics education*, 30(3), 265-285.
- Verschaffel, L., Van Dooren, W., Greer, B., & Mukhopadhyay, S. (2010). Reconceptualising word problems as exercises in mathematical modelling. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(1), 9-29.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental process* (5. Basım). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wake, G., Foster, C., & Swan, M. (2015, Şubat). *Understanding issues in teaching mathematical modelling: Lessons from lesson study*. Paper presented at the CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Prague.
- Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015, Şubat). *Identifying ways to improve student performance on context-based mathematics tasks*. Paper presented at the CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Prague.
- Yanik, H. B., & Karabas, C. (2014). Promoting Fifth Graders' Mathematical Modeling. *Teaching Children Mathematics*, 20(7), 458-462.
- Yanik, H. B., & Memis, Y. (2016). What is your body mass index? *Teaching Children Mathematics*, 22(7), 442-446.
- Yenmez, A. A. (2012). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin pedagojik alan ve pedagojik bilgilerindeki gelişimin, modelleme yaklaşımına göre tasarlanmış bir mesleki gelişim ve eğitim etkinliği sürecinde incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, Z., & Işık, A. (2015). Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.
- Yılmaz, K. (2015). *Matematiksel modellerle teorem ispatlarının ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ispat yapabilme becerilerine, ispatla ilgili görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Yu, S.-Y., & Chang, C.-K. (2009). What did Taiwan mathematics teachers think of model-eliciting activities and modeling. G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends In Teaching And Learning Of Mathematical Modelling International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 147-156). New York: Springer Science & Business Media.
- Zawojewski, J., & Lesh, R. (2003). A models and modeling perspective on problem solving. R. Lesh, H. M. Doerr, G. Carmona, & M. Hjalmarson (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 317-336). New Jersey: London.
- Zawojewski, J. S., Lesh, R. A., & English, L. D. (2003). A models and modeling perspective on the role of small group learning activities. R. Lesh, H. M. Doerr, G. Carmona, & M. Hjalmarson (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 337-358). New Jersey: London.
- Zeytun, A. Ş. (2013). *Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme süreçlerinin ve bu sürece etki eden faktörlere ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

EKLER

EK-1 Futbol topu Etkinliği

Futbol topları nerede yapılmaktadır?

Dünya kadınlar kupası finalleri 20 Eylül 2015 de Amerika'da başladı. Oynadıkları futbol topları muhtemelen Pakistan ya da Hindistan'da yapılmış el yapımı futbol toplarıydı. Aslında tüm el

yapımı futbol topları Amerika Birleşik Devletleri dışındaki ülkelerde yapılmaktadır. Bu topları üretmek için kurulan fabrikalar çocuk işçilerden faydalanmaktadır. Birçok büyük marka günümüzde bile bu fabrikaları kullanmaktadır. Tahire



isimli bir çocuk ve annesi top başına 85 kuruş almaktadır. Tahire el yapımı futbol topları yapmak için çalışan 7000 çocuktan biridir. Bu çocuklardan en fazla kazananı günlük 4 TL kazanmaktadır. Bu fabrikalarda üretilen topların bazıları FİFA'nın resmi turnuva topu olarak kullanılmaktadır. Pakistan günümüzde futbol toplarının lider üreticisi konumundadır. Mahashak isimli bir grup ise bu el yapımı topları üretmektedir ve bu grubun içerisinde çocuklarda bulunmaktadır. el yapımı topları yapanlar dahil her on haneden dördü okur yazar değildir. Bunların birçoğu körlük, boyun ve sırt ağrısı çekmekte veya parmaklarını kesmektedir. El yapımı top yapan çocukların iki türü vardır. Bazıları okula gider ve okuldan sonra top yapar, diğeri ise tüm gün top yapar. Bu fabrikalarda çalışan çocukların yaşı 5 e kadar düşmektedir. Tüm gün çalışan çocukların %37'sinin yaşı 5 ile 12 arasındadır. 1996'da Pakistan'daki top üretimi dikkatleri üzerine çekti. Futbol topu üretiminde çocuk işçi kullanan şirketler birçok büyük markaya top üretti. Bu bilgiye tepki olarak top üreticileri çocuk işçileri gözetip denetim altına almaya ve okula göndermeye söz verdiler.

1997'de bu sorun hala çözülmüş değildi. Üreticilerin birçoğu sözünde durmadı ve çocukları hala top üretiminde kullandılar.

Uluslararası işçi örgütü 1996'da bu kötü çalışma şartlarını durdurmak ve engel olmak için kuruldu. Günümüzde hala çocuk işçi çalıştıran fabrika vardır ve top başına ödedikleri ücret 55 kuruşa kadar düşmektedir.



KARA ŞİRKETLER GRUBU

Kime: Mühendis Ekibine

Kimden: Mehmet Kara, CEO

Konu: Futbol topu yapma makinesi

Ek olarak gönderilen makaleden anlaşıldığı üzere futbol toplarını üretmenin alternatif bir yolunu bulmak ciddi bir gereksinim olmuştur. Bilindiği üzere şirketimiz insan hakları konusunda hassas bir şirkettir. Bunları gözetererek şirketimizin bu sanayi dalında örnek olacak bir davranışla değişimi sağlayabileceğine inanmaktayım.

Futbol toplarını üretmek için tamamen otomatik makineler alınabiliriz. Ancak her bir futbol topu için gerekli olan 20 altıgen ve 20 beşgen ilgili materyalden kesildikten sonra ciddi miktarda atık materyal oluşmaktadır. İlgili materyalden şeklin tüm kopyalarını kesmek zorundayız. Örneğin bir altıgenin iki yarısı kesildikten sonra birbirlerine dikilemez.

Bizim şirketimiz son zamanlarda bu israfın önüne geçerek maliyeti azaltabilecek bir program olduğu bilgisine ulaştı. Bu program makineye yüklenen materyalin ölçülerine göre en ideal şekli çıkartıp ona göre kesim yapmakta ve oluşan artık miktarını en aza indirmektedir. Fakat bu programın top kesmek için ayarlanması gerekmektedir. Bunun için gerekli ekibimiz ve donanımımız bulunmamaktadır.

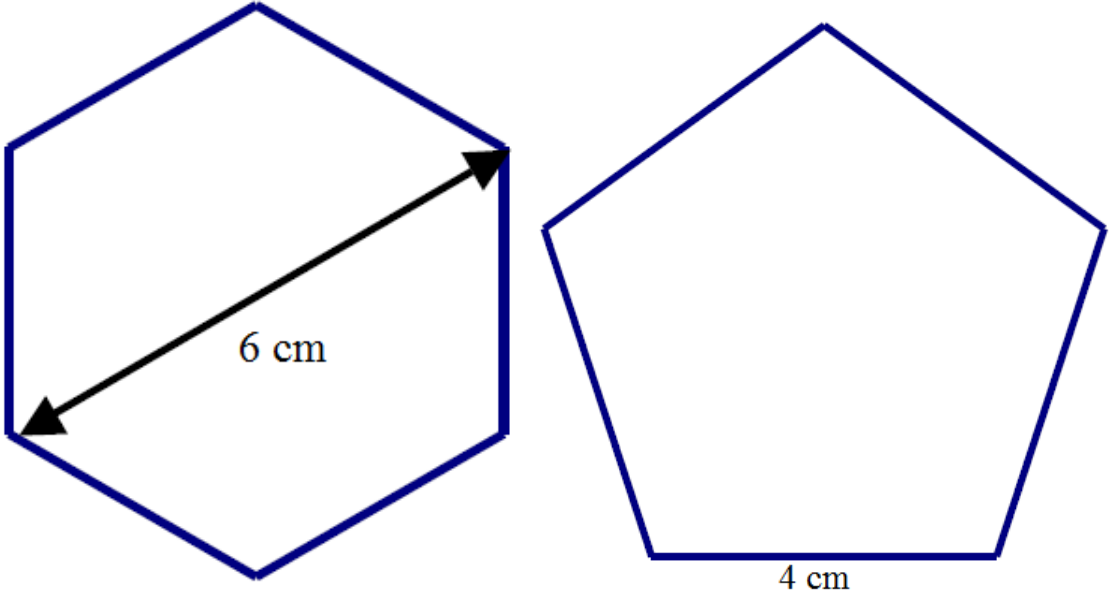
Sizin ekibinizin görevi bu programı ilgili materyaldeki artık miktarı en az olacak şekilde ayarlamak ve altıgenler arasındaki mesafeyi en aza indirmektir. Bunun için ekibinizin bir izlek geliştirmesi ve bu izleği bir A4 kâğıdı üzerinde test etmeniz ve sonuçları raporlamanız gerekmektedir. Bu raporu hazırlarken sizin hazırlayacağınız izlek A4 kâğıdı için olacaktır. Fakat asıl materyalin ölçüsü bu değildir. Bunu göz önünde bulundurarak

- A4 kâğıdında izleği nasıl test ettiğinizi test ederken nasıl sorunlarla karşılaştığınızı ve bu sorunların üstesinden nasıl geldiğinizi
- Tüm testlerden ortaya çıkan en ideal sonucu ve gerekçesini
- Farklı şekiller için (düzgün olan veya olmayan şekiller için) nasıl ayarlanacağı ve ilgili materyalin ölçüsüne göre nasıl değişeceğini bir formül, tablo veya grafik yardımıyla açıklayarak

Ayrıntılı bir şekilde raporlayınız.

Zaman ve işbirliğiniz için teşekkür ederim

1. Aşağıdaki şekilde 6 cm uzunluğunda köşegene sahip bir düzgün altıgen ve bir kenar uzunluğu 4 cm olan düzgün beşgen verilmiştir. Buna göre bir A4 (210 mm x 297 mm) kâğıdına bu şekillerden ayrı ayrı en fazla kaç tane çizebilirsiniz.



2. Yukarıdaki soruyu cevaplarken neler yaptınız. Tüm süreci detaylı bir şekilde açıklayınız.

EK-2 Akıllı gölge

OPTİK İLLÜZYON



Şekil 1



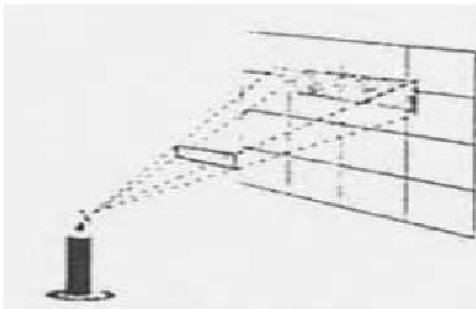
Şekil 2

Şekil 1 ve şekil 2 deki gibi şekillerde görüldüğü gibi aslında var olan nesnelerin fiziksel durumlarında yapılan oynamalar sonucunda aslında orda olmayan ya da olduğundan daha farklı görünen görünümlerin oluşması optik illüzyon ya da göz yanılsaması olarak tanımlanır. Benzer durumlara fotoğraf karelerinde de rastlamaktayız. Örneğin şekil 3 teki gibi

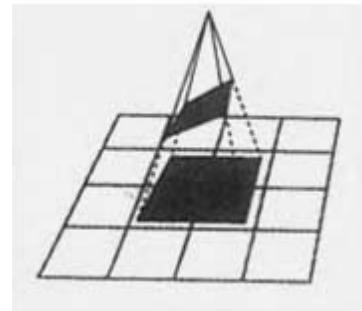


Şekil 3

Şekil 4 ve şekil 5 de de görüldüğü gibi benzer yanılsamalar ışık ve gölge yardımıyla da yapılabilmektedir



Şekil 4



Şekil 5

Emel öğretmen okullarında düzenlenen TÜBİTAK bilim fuarında bu yanılsamalardan faydalanarak aslında fiziksel olarak farklı olan geometrik şekillerden kare şeklinde gölgeler elde etmek ve bunun matematik, dörtgenler ve fizik ile ilgisini açıklamak istemektedir. Bunun için aşağıdaki şekil 6 da görünen şekillerde kartonlar hazırlamıştır. Bu kartonların hangilerinin kare gölgesi oluşup oluşmadığını test etmek istemektedir. Fakat fen ve teknoloji dersi öğretmeni olan emel öğretmenin ışık gölgeler konusunda bilgisi olmasına rağmen geometrik şekiller ve bu şekillerin özellikleri hakkında yeterli bilgiye sahip değildir bunun için emel öğretmene belirlediği şekillerden nasıl kare elde edeceğini gerekçeleri ve kurallarıyla anlatan bir mektup yazınız



Şekil 6

Bu soruya cevap vermek için aşağıdaki sorulara cevap veriniz

1. sizce yukarıda verilen şekillerin açı, kenar ve köşegen özelliklerini bilmek bu sorunu çözümede nasıl işimize yarar açıklayınız.

2. sizce bu şekillerin kare ile benzerlikleriyle farklılıklarını bilmek nasıl işimize yarar bu sorunun çözümünde nasıl faydalanabiliriz.

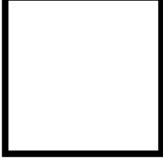

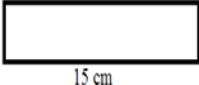

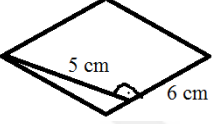
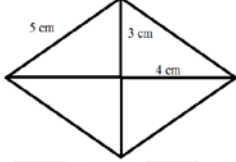
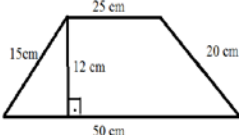
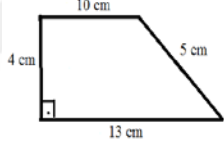
EK-3 Arazi Ölçümü

ARAZİ ÖLÇÜMÜ



Mısır ekonomisinde tarımın yeri oldukça önemliydi insanlardan sahip oldukları arazilerin büyüklüklerine göre vergi toplanırdı. O zamanlarda bir takım ölçüm aletleri ve hesaplamalarla yapılan arazi ölçümleri günümüzde gelişen teknoloji sayesinde çok daha kolay yapılabilmektedir. Örnek vermek gerekirse android telefonlara yüklenen bir program aracılığı ile büyüklüğünü ölçmek istediğiniz arazinin çevresinde dolaşıyorsunuz başladığınız noktaya tekrar geldiğinizde yapmanız gereken tek şey hesaplama tuşuna basmak ve sonuç karşınızda hem de en ince ayrıntısına kadar. Bu ve benzeri araçların sayısı oldukça fazladır. Kendi programını tasarlayıp Google app store da insanların beğenisine sunmak isteyen Mehmet Bey bu programların çalışma mantığını çözmek istemektedir. Bunun için önce düzgün geometrik şekiller, bu şekillerin çevresi ve alanları arasında bir ilişki olup olmadığını öğrenmek ve bu ilişkiyi düzgün olmayan şekillerin alanını hesaplamada kullanmak istiyor. Fakat Mehmet Bey neyi nasıl yapacağını ve nerden başlayacağını bilmemektedir. Mehmet Bey'e aşağıdaki sorulara cevap vererek bir yönerge hazırlayınız.

S-1) sizce aşağıdaki şekillerin alanları ve çevreleri arasında nasıl bir ilişki vardır. Bu ilişki sözel olarak ifade etmenin dışında tablo, grafik vb. gösterim yöntemleriyle ifade ediniz.

			
Kare	Dikdörtgen	Dikdörtgen	Dikdörtgen
			
Eşkenar dörtgen	Eşkenar dörtgen	Yamuk	Yamuk

S-2) sizce düzgün olmayan şekillerin alanları hesaplanırken düzgün şekillerin alan hesaplamaları veya formüllerinden faydalanılabilir mi nasıl? Açıklayınız.

S-3) Aşağıdaki görüntü Google maps aracılığı ile elde edilmiştir. Görüntünün ölçeği sağ alt köşesindedir. Görüntüde bulunan A ve B harfleriyle belirtilen arazilerin alanlarını geliştirdiğiniz bu yöntemle hesaplayınız. (Arazilerin altında toprak yol bulunmaktadır.) hesaplamadaki adımlarınızı ayrıntılı olarak yazınız.



S-4) yukarıdaki sorulara verdiğiniz cevapları da göz önüne alarak karşılaşılabileceğiniz herhangi bir arazinin alanını hesaplamak için gereken işlemleri adım adım yazarak bir yönerge hazırlayınız.

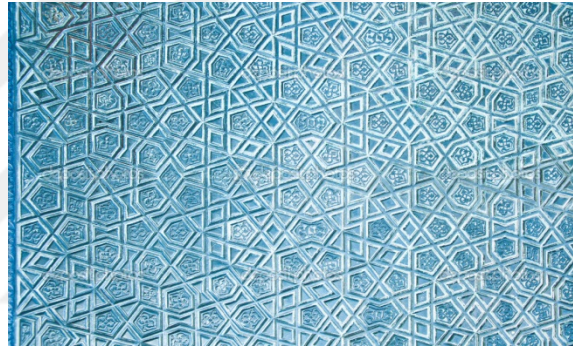
EK-4 Süsleme sanatı

AHŞAP SÜSLEME SANATI

Artan teknoloji sayesinde elde edilen ürünler her ne kadar çeşitlense de ahşap ve ahşap ürünleri hala kıymetini korumaktadır. Hatta temiz, sağlıklı ve kimyasal içermeyen yapısı dolayısıyla birçok insan yeni teknoloji ürünleri yerine ahşap ürünlerini tercih etmektedir. Ahşap ürünleri de olduğu gibi insanlara sunulmamakta ahşap süsleme sanatı sayesinde güzelleştirilerek göze hitap edecek hale getirildikten sonra satışa sunulmaktadır. Ahşap süsleme sanatının örneklerini birçok yerde görmek mümkündür. Şekil-1 ve şekil- 2 bu örneklerden bazılarıdır.

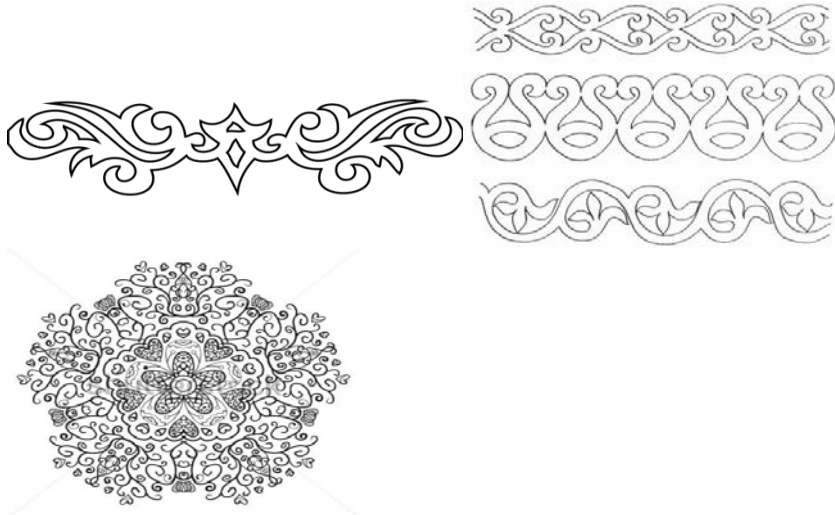


Şekil- 1



Şekil-2

Bu sanatın ustaları bu şekilleri ahşaba işlemeyen önce yapacakları şekillerin önce planlarını çizer, ahşaba nasıl uygulayacağını hesaplar, şekiller arasındaki mesafe şeklin yönü gibi özellikleri de hesapladıktan sonra bu planı ahşabın üzerine çizer ve daha sonra ahşaba şekil vermeye başlar. Aşağıda bu planlardan bazıları bulunmaktadır.



Planlar incelendiği zaman bazı şekillerin tekrar ettikleri bazı şekillerin ters durduğu ya da birbirinin aynısı olduğunu fark eden Mehmet Bey ahşapları bir makine yardımıyla süsleyip süsleyemeyeceğini merak eder ve bu işi yapabilen makinelerin olduğunu anacak makineyi çalıştıracak yazılımın oldukça pahalı olduğunu öğrenir. Bunun için kendi yazılımını kendi yaptırmaya karar verir.

S-1) Aşağıdaki şekiller sizce bir kalıp makinası yardımıyla nasıl oluşturulmuş olabilir? şekli oluşturduğunu düşündüğünüz ana bir şekil var mı? Varsa bu ana şekil ile diğer şekillerin ve bütün şeklin ilişkisi sizce nedir?



S-2) yukarıdaki şekillerin oluşumunu koordinat düzleminde ifade etmeniz istense nasıl ifade edersiniz.

S -3) Mehmet beyin işi verdiği mühendisler ahşap süsleme için bir program geliştirmeyi başarmışlardır. Program ana şeklin planı taratılıp makinaya yüklendikten sonra süslemenin nasıl yapılacağı girildikten sonra çalışmaktadır. Fakat Mehmet Bey bir türlü nasıl çalışacağını anlamamıştır. Mehmet beye makinayı nasıl kullanacağını makinanın yönergelerini nasıl girmesi gerektiğini anlatan bir kullanım kılavuzu hazırlayarak iki tane örnek üzerinde gösteriniz.



EK-5 Üç boyutlu yazıcı

3 BOYUTLU YAZICILAR

İlk olarak 198'li yıllarda 3 boyutlu yazıcılar kullanılmaya başlanmış olmasına karşın fiyatlarının yüksekliği ve kullanılacak malzemelere ulaşmanın güçlüğünden dolayı sadece özel şirketlerle sınırlı olan bir tüketici profili bulunmaktaydı. Artış gösteren teknoloji sayesinde 3 boyutlu yazıcılar artık bireysel kullanıcılarında ulaşabileceği fiyatlara satılmaya başlandı.

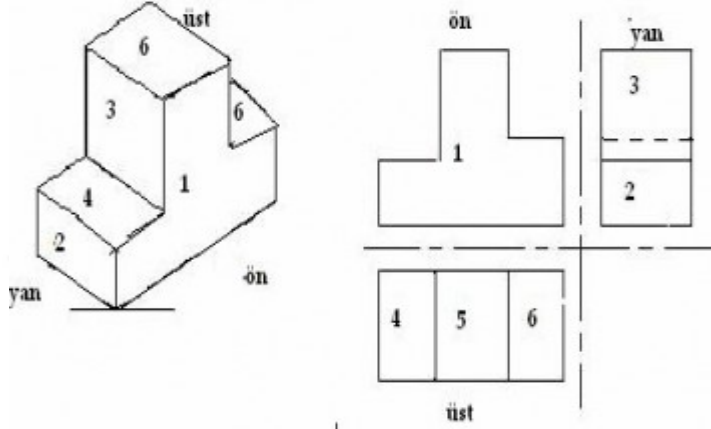
3 boyutlu yazıcılar yardımıyla kullanılan hammaddeyi temin ederek her türlü nesneyi yapabiliriz bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir.



3 boyutlu yazıcılar çalışma prensibi olarak yığma prensibiyle çalışırlar. Yani en alttan başlamak suretiyle tüm nesneyi ince katmanlar halinde birbirinin üzerine yığarak oluşması gereken şeklin ortaya çıkmasını sağlarlar. Yazıcıların bu işlemi hatasız yapmaları için bilgisayar programları yardımıyla boyutlu şekiller çizilir ve yine bu programlar yardımıyla yazıcıya yardımcı talimatı verilir.

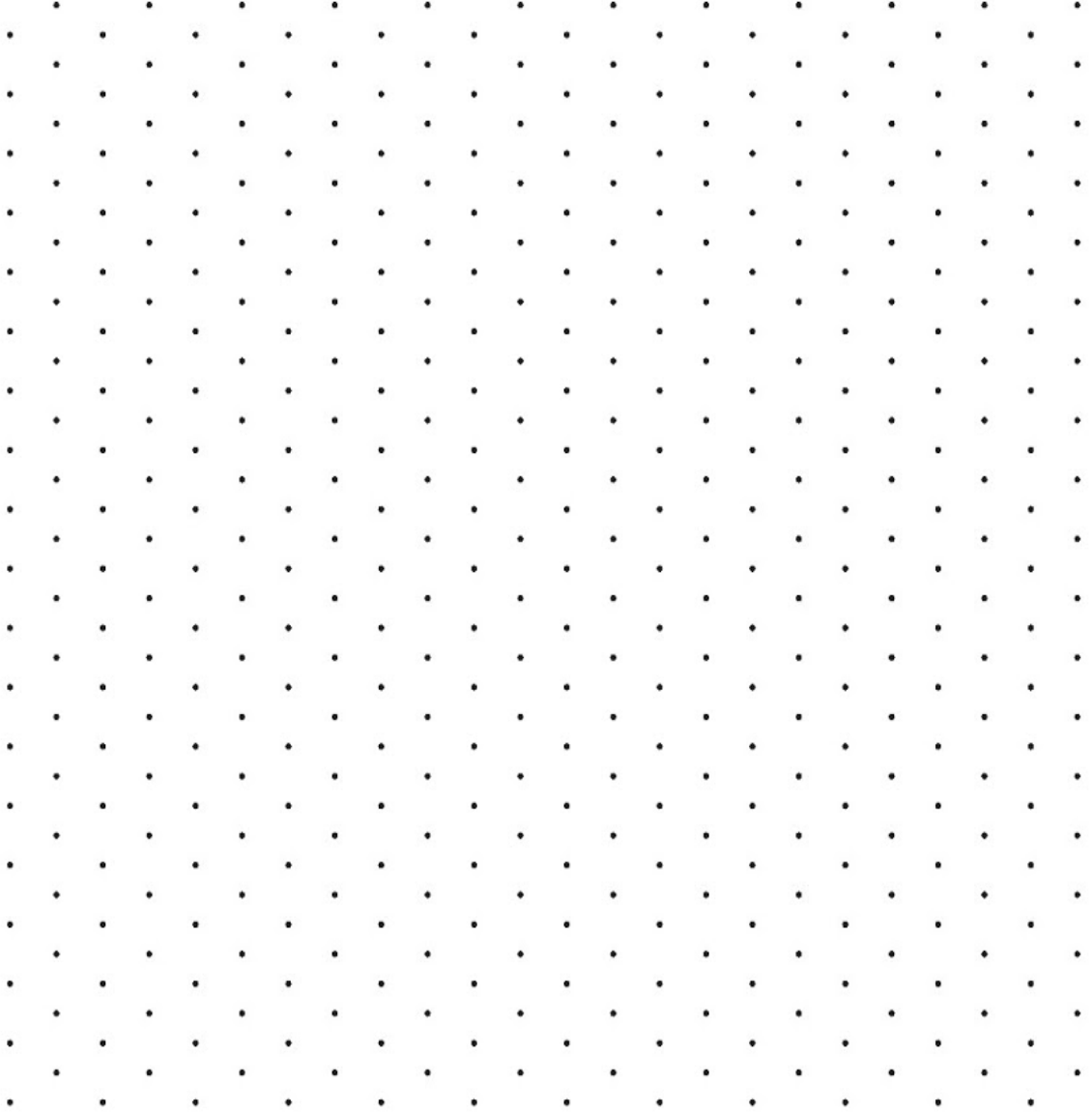


3 boyutlu çizimler için teknik çizim yapılması gerekmektedir. Teknik çizim, bir nesnenin tüm yönleriyle tanınması amacıyla nesnenin farklı yönlerden görünümü çizilerek yapılan resimdir. Teknik resim yukarıdaki şekilde gibidir.

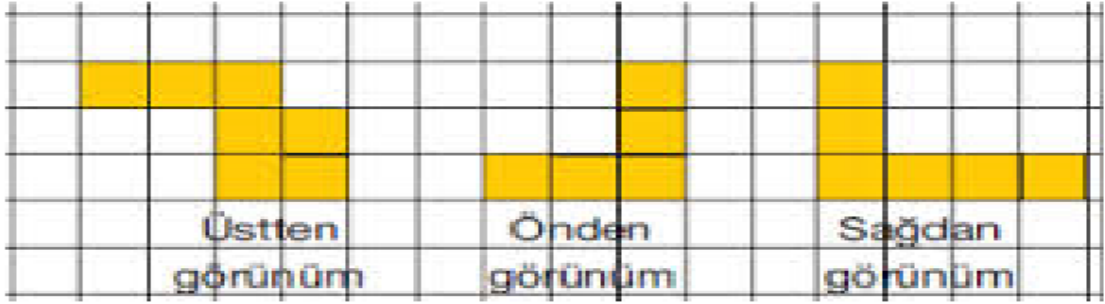


Mimar olan Mehmet Bey kendi yaptığı binaların modellerini 3 boyutlu yazıcıyı kullanarak oluşturmak istemektedir. Ama yapacağı her şekli bilgisayar programında 3 boyutlu olarak çizecek zamanı yoktur kendisi sisteme bir tane ev modeli çizmiş ve tanıtmıştır. Kendisi binanın iki boyutlu görünümünü yani bina planlarını bilgisayara yükledikten sonra modeli yapılacak binanın çeşitli yönlerden görüntüsünü iki boyutlu olarak çizmek ve bu çizime göre bu yazıcının üç boyutlu maketi yapmasını istemektedir. Fakat mevcut programların 2 boyutlu görüntüyü boyutlu görüntüye çevirecek özelliği yoktur. Mehmet Bey bunun için bilgisayar programcısı bir arkadaşından ilgili işlemleri yapabilecek bir yama yazmasını istiyor. Bilgisayar programcısı ise Mehmet beyden bir yönerge hazırlamasını bu yazdığı yönergelere uygun bir yama yazabileceğini söylüyor. Mehmet Bey'e yardımcı olmak için size sorulan sorulara cevap vererek bir yönerge hazırlayınız.

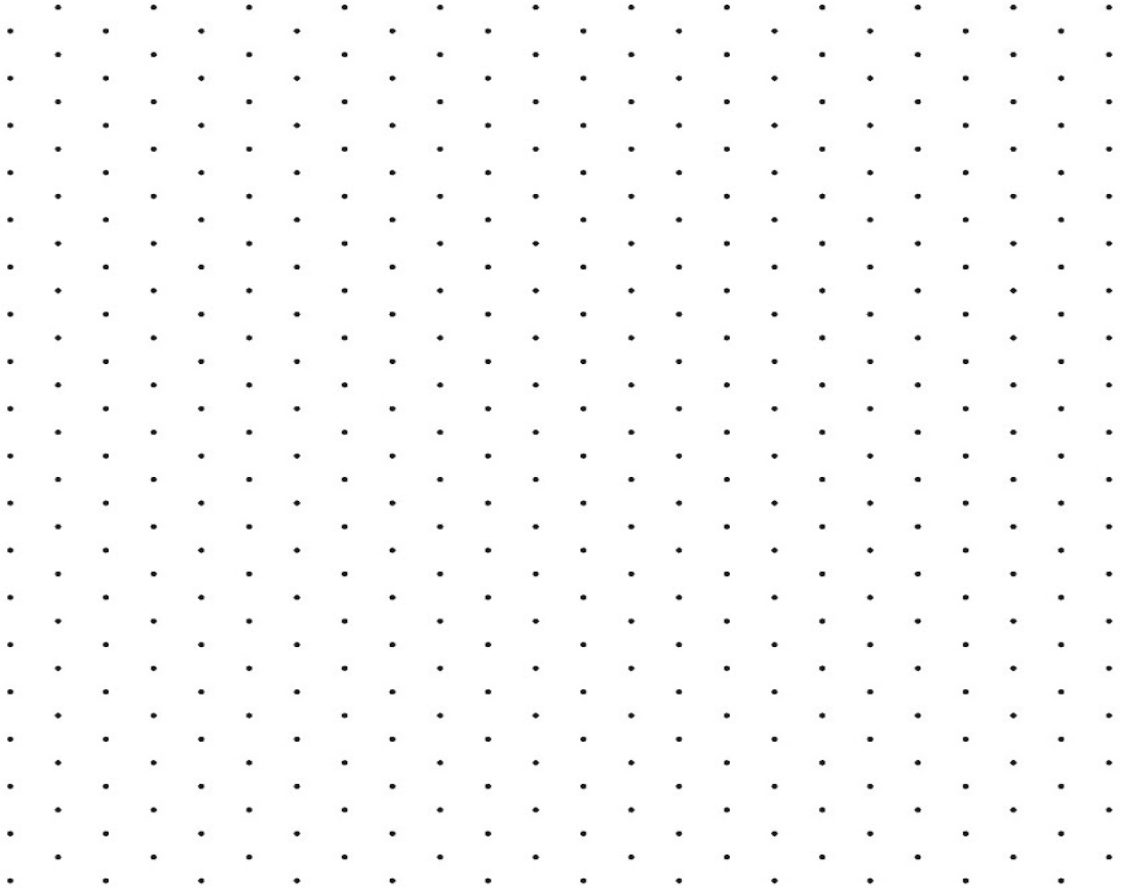
S-1) Sizce 3 boyutlu binaların 2 boyuta nasıl çizildiğini bilmenin 2 boyutlu görünüşü 3 boyutluya çevirmede yardımcı olur mu? Nasıl? Aşağıdaki izometrik kâğıda çizerek yaşadığınız süreçleri ve bu süreçler esnasında dikkatinizi çeken özellikleri ayrıntılı bir şekilde raporlaştırınız.



S-2)



İki boyutlu görünümü yukarıdaki gibi olan bir yapının üç boyutlu görünümü nasıldır. Aşağıdaki izometrik kağıda üç boyutlu görüntüsünü çizin. İki boyutlu görüntüden üç boyutlu görüntüyü oluştururken nelere dikkat ettiğinizi neleri fark ettiğinizi ayrıntılı bir şekilde raporlayınız.

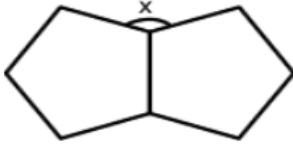


S-3) Daha önceki verdiğiniz cevapları da dikkate alarak iki boyuttan 3 boyuta nasıl geçiş yapılacağıyla ilgili bir yönerge hazırlayınız.

EK-6 Standart Başarı Testi

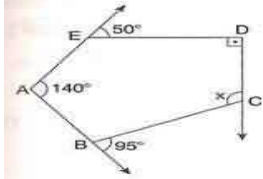
1)

Aşağıda iki düzgün çokgenin birleşmesiyle oluşan şekilde x kaç derecedir?



- A) 108° B) 144° C) 150° D) 160°

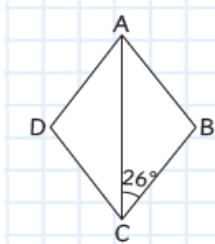
2)



Yandaki şekilde;
ABCDE bir beşgen olduğuna göre,
 $m(\widehat{BCD})$ kaç derecedir?

- A) 80 B) 85 C) 95 D) 100

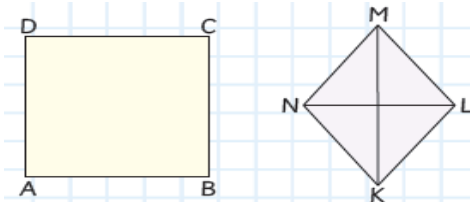
3)



Yanda verilen şekilde;
ABCD eşkenar dörtgendir.
 $m(\widehat{ACB}) = 26^\circ$
Buna göre, ADC açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 102 B) 118 C) 128 D) 134

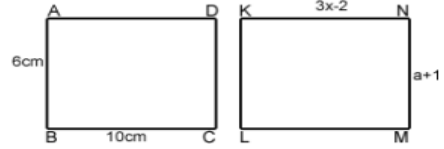
4)



Yukarıda verilen şekillerden; ABCD karesel bölge ve KLMN eşkenar dörtgenel bölgedir.
 $|AB| = 12 \text{ cm}$, $|NL| = 16 \text{ cm}$
İki şeklin alanı birbirine eşit ise $|MK|$ kaç cm'dir?

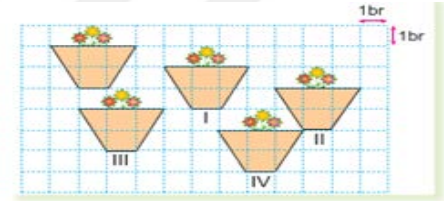
- A) 15 B) 16 C) 17 D) 18

Şekildeki ABCD ve KLMN dikdörtgenleri eş ise $a+x$ kaçtır?



- 5) A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

6)

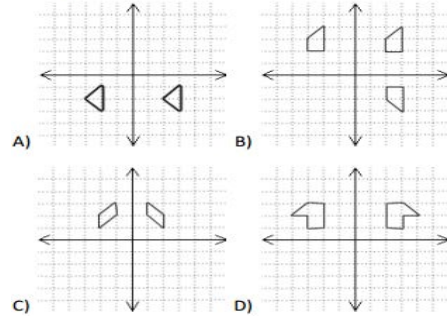


Yukarıda numaralandırılmamış saksı 2 br aşağı, 8 br sağa ötelenirse I, II, III veya IV numaralı saksılardan hangisinin yerine gelir?

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

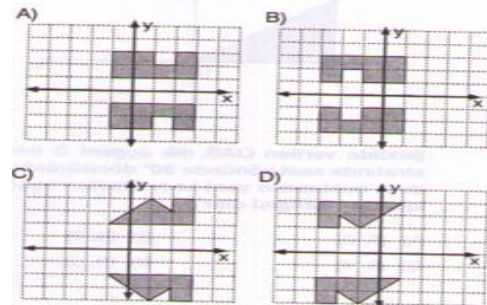
7)

Aşağıdakilerden hangisi sadece öteleme kullanılmıştır.



8)

Aşağıdakilerin hangisinde şeklin x eksenine göre yansıması yanlış verilmiştir?



9)

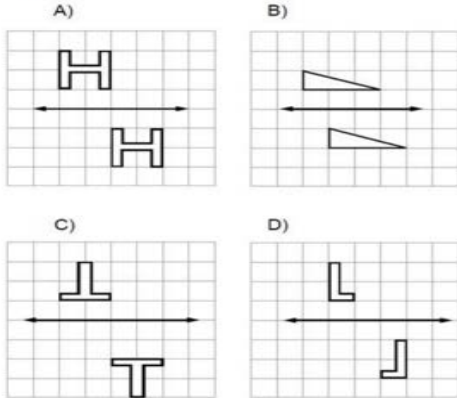
- I Şeklin yansımasının biçimi ve boyutu şekil ile farklıdır.
 II Yansımada, sadece şeklin yönü ters çevrilmiş ve yeri değişmiştir.
 III Ayna simetrisi olarak adlandırılan yansıma, doğruya göre simetriden farklıdır.
 IV Bir şeklin kendisi ile yansıması estir.
 V Şeklin yansıması ile kendisi arasındaki mesafe şeklin yansıma eksenine olan uzaklığın iki katıdır

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur

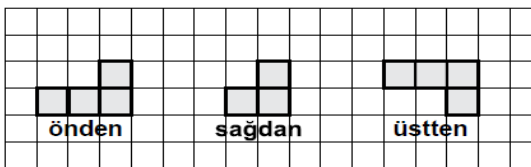
- A) I,II, IV, V
 B) I,II, III, V
 C) II, III, IV, V
 D) I,III, IV, V

10)

Aşağıdakilerden hangisinde verilen şekiller, doğruya göre birbirinin ötelemeli yansımasıdır?



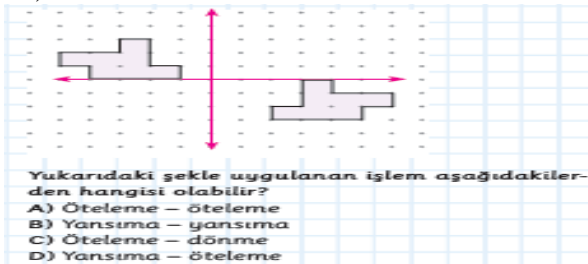
11)



Yukarıda farklı yönlerden görünümü verilen yapıda kaç birim küp kullanılmış olabilir?

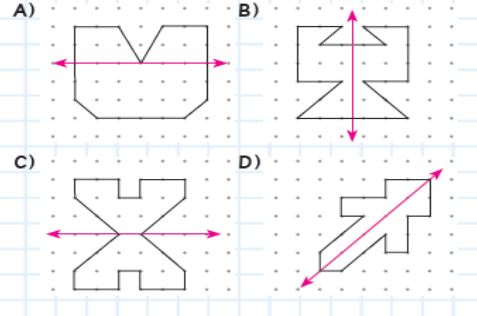
- A) 5
 B) 6
 C) 7
 D) 8

12)



13)

Aşağıda verilen şekillerden hangisinin simetri doğrusu yanlış çizilmiştir?

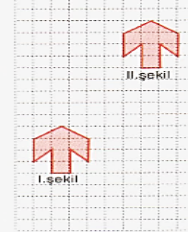


14)

Aşağıdakilerden hangisi öteleme için doğrudur?

- A) Şeklin duruşu değişir.
 B) Şeklin biçimi değişir.
 C) Şeklin konumu değişir.
 D) Şeklin büyüklüğü değişir.

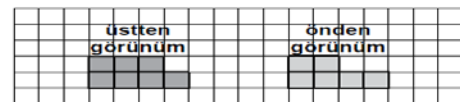
15)



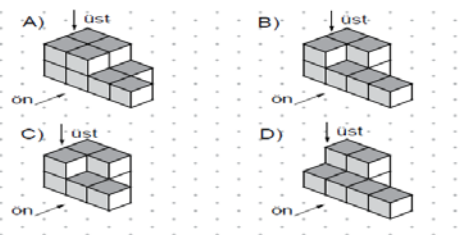
Yukarıda birim karelere bölünmüş zemin üzerinde bulunan I. şekil ve II. şekil arasındaki ilişki ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) I. şekil, II. şeklin 9 birim yukarı, 5 birim sağa ötelenmiş halidir.
 B) I. şekil, II. şeklin 9 birim sağa, 5 birim yukarı ötelenmiş halidir.
 C) II. şekil, I. şeklin 9 birim yukarı, 5 birim sağa ötelenmiş halidir.
 D) II. şekil, I. şeklin 9 birim yukarı, 5 birim sola ötelenmiş halidir.

16)



Üstten ve önden görünümü verilen yapı aşağıdakilerden hangisi olabilir?



17)

Aşağıdakilerden hangisinin yansıması kendisi ile aynıdır?

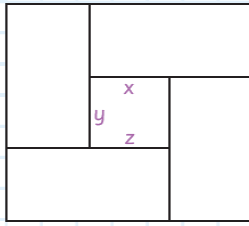
A) TAT |

B) TAY |

C) PAP |

D) KAK |

18)



Yanda verilen şekilde; kısa kenarı 10 cm, uzun kenarı 21 cm olan eş dikdörtgenler kullanılmıştır. Buna göre, " $(x + y) - z$ " işleminin sonucu kaçtır?

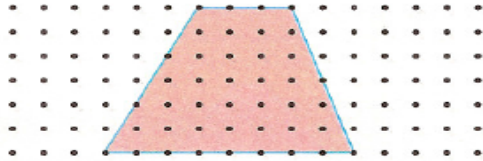
A) 33

B) 22

C) 18

D) 11

19)



Yukarıdaki şekilde verilen birim karelere ayrılmış zemine çizili yamuğun alanı kaç birimkaredir?

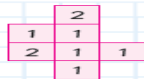
A) 27

B) 30

C) 33

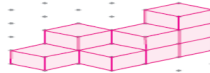
D) 36

20)

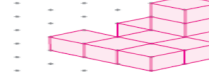


Yanda üstten görünümü ve yapılı oluşturmak için kullanılan küp sayıları verilen şekil aşağıdakilerden hangisidir?

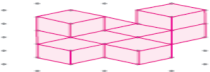
A)



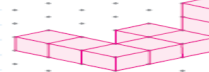
B)



C)

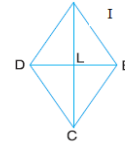


D)



21)

Aşağıda verilen eşkenar dörtgenlerin alanı hangi şıkta doğru verilmiştir.



$$|AL| = 8 \text{ cm}$$

$$|DL| = 5 \text{ cm}$$

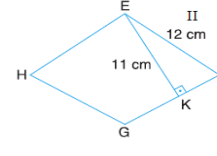
I

A) 40

B) 20

C) 40

D) 20



$$|EF| = 12 \text{ cm}$$

$$|EK| = 11 \text{ cm}$$

II

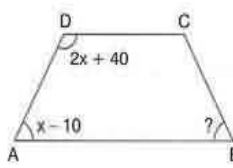
61

132

132

61

22)



Yandaki ABCD ikizkenar yamuğunda verilen açılara göre, $m(\widehat{ABC})$ kaç derecedir?

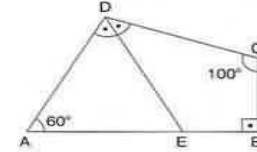
A) 75

B) 55

C) 40

D) 30

23)



Yandaki şekilde; ABCD dörtgeni ve ADE üçgeni verilmiştir.

Buna göre, $m(\widehat{AED})$ kaç derecedir?

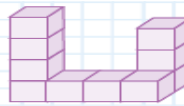
A) 50

B) 55

C) 65

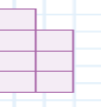
D) 70

24)

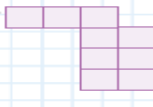


Eş küplerle oluşturulmuş yukarıdaki yapının sağdan görünümü aşağıdakilerden hangisidir?

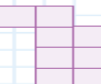
A)



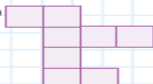
B)



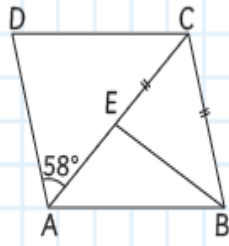
C)



D)



25)



Yanda verilen şekilde;
ABCD eşkenar dörtgen-
dir.

$$|CE| = |CB|$$

Buna göre, CBE açısının
ölçüsü kaç derecedir?

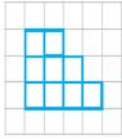
- A) 61 B) 66 C) 80 D) 122

Adı ve soyadı:
Sınıfı ve no:

SORU	SEÇENEK	SORU	SEÇENEK
1	A B C D	15	A B C D
2	A B C D	16	A B C D
3	A B C D	17	A B C D
4	A B C D	18	A B C D
5	A B C D	19	A B C D
6	A B C D	20	A B C D
7	A B C D	21	A B C D
8	A B C D	22	A B C D
9	A B C D	23	A B C D
10	A B C D	24	A B C D
11	A B C D	25	A B C D
12	A B C D	26	A B C D
13	A B C D	27	A B C D
14	A B C D	28	A B C D

26)

Yanda verilen yapının hangi yönden görünümü



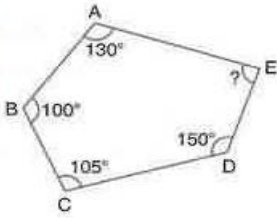
şeklindedir?

- A. Önden B. Sağdan
C. Arkadan D. Üstten



Ön

27)

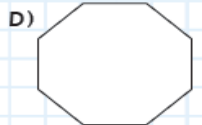
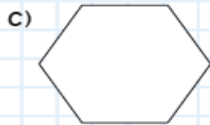
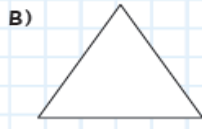
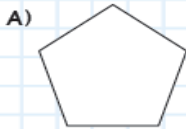


Yandaki çokgende
verilen açılara gö-
re, $m(\widehat{AED})$ kaç de-
recedir?

- A) 130 B) 115 C) 80 D) 55

28)

Aşağıdaki düzgün çokgenlerden hangisinin bir
iç açısının ölçüsü bir dış açısının ölçüsünün 2
katıdır?



EK-7 Öğrenci görüş formu

Sorular

S-1) Yapılan bu etkinliği nasıl değerlendiriyorsunuz? Bu ve benzeri etkinliklerin yapılmadığı derslerinizle farkı nedir?

S-2)Bu etkinlik kapsamında çözdüğünüz problem benzeri bir durum ilerleyen yıllarda karşınıza çıkabilir mi? Neden?

S-3)Verilen problem durumuna uygun size özgü bir çözüm üretebileceğinizi düşünüyor musunuz? Ya da sadece tek bir çözümü olduğunu mu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

S-4) Soru için geliştirdiğiniz çözümü benzer problem durumlarına genellenebilir veya farklı problemlerin çözümlerine uyarlanabilir buluyor musunuz? Neden?

S-5) Yapılan etkinliğin konusu ilgi alanınıza giriyor mu?

S-6) Yapılan etkinliğin derste gördüğünüz konularla ilişkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi konuyla ilişkilidir.

S-7) Sizce uygulanan bu etkinliğin size nasıl bir faydası olur?

S-8) Yaptığımız etkinlik esnasında yaşadığımız duygu ve düşünceler nelerdir?

EK-8 Gözlem formu

Öğrenciler problemleri çözerken hangi kavramları kullandı:

Öğrencilerin grup içi etkileşimi veya sınıfla etkileşimi nasıldı hangi konuda fikirler paylaşıldı

Öğrenciler problemle ilgili verileri nasıl organize etti? Nasıl yorumladı? Hangi bakış açısına sahiptiler?

Hangi araç ve gereci nasıl ve ne amaçla kullandılar?

Öğrenciler sonuçlarının doğruluğunu nasıl kontrol ettiler? Süreç nasıl işledi?

Yapılan etkinlikle ilgili genel yorumlar nelerdir?

EK-9 Görüşme soruları

- 1) Bu türden etkinlikler matematik derslerinde kullanılsa bu dersin özellikleri neler olurdu?
- 2) İlgi alanınıza girmeyen konularla ilgili olan etkinliklerde neler yaptınız? Verilen probleme çözüm bulmanızı zorlaştırdı mı, açıklayınız.
- 3) Bu tür etkinliklerin matematik derslerinde yapılması dersteki başarınıza bir katkı sağlar mı? Açıklayınız.
- 4) Bu etkinlikleri yaparken uygulama sürecinde etkinliklerle ilgili düşüncelerinizde bir değişim oldu mu, açıklayınız.
- 5) Bu türden etkinlikler matematik derslerinde yer almalı mıdır? Cevabınız evetse, nasıl uygulanmalıdır?
- 6) Etkinlikleri yaptıktan sonra matematik dersine yönelik olumlu ya da olumsuz etki oluştu mu, açıklayınız.
- 7) Etkinlikler içerisinde en fazla dikkatinizi çeken etkinlik hangisiydi neden?
- 8) En iyi olduğunuzu düşündüğünüz etkinliği ilk elinize aldığınız andan itibaren düşünceleriniz nasıl değişmiştir? Açıklayınız.

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet Akif KARABÖRK, 09.09.1987’de Adana’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Kadirli’de tamamladı. Gülten-Ali Ziyen Anadolu Lisesi’nden mezun olduktan sonra Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü’ne girdi; 2009 yılında mezun olduktan sonra Osmaniye, Şırnak, Şanlıurfa ve Bolu’da Matematik Öğretmeni olarak görev yaptı. Halen Bolu’da görev yapmakta olan Mehmet Akif KARABÖRK evli ve bir çocuk babasıdır.

İletişim Adresleri
E-mail: mehmet_akif_karabrck@hotmail.com
Telefon:05423983661

İZİNLER

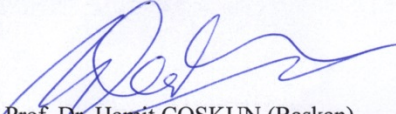


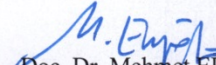
**Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu**

Mehmet Akif KARABÖRK
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim A. B. D.

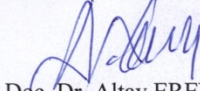
Sayın Mehmet Akif KARABÖRK,

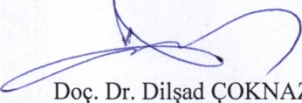
“Model Oluşturma Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarılarına Etkisi ve Öğrencilerin Model Oluşturma Etkinliklerine Yönelik Görüşleri” konulu araştırmanız ile ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2016/104) Kurulumuzun 17.05.2016 tarihli ve 2016/04 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

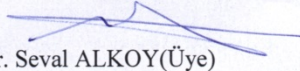

Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)



Doç. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)


Doç. Dr. Mithat DURAK (Üye)


Doç. Dr. Altay EREN (Üye)


Doç. Dr. Dilşad ÇOKNAZ (Üye)


Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)


Av. Zuhale DEMİRCİ (Üye)



T.C.
BOLU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 93554413-605-E.6035462
Konu : Araştırma İzni
(Mehmet Akif KARABÖRK)

01.06.2016

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 31/05/2016 tarih ve 26073066-605.01-6574 sayılı yazısı.

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi yazısı ile İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Mehmet Akif KARABÖRK' ün "Model oluşturma etkinliklerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısına etkisi ve öğrencilerin model oluşturma etkinliklerine yönelik görüşleri" konulu tez çalışmasına veri sağlamak için İlimiz merkez Atatürk Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine ölçek uygulamak istenmektedir.

Uygulanması talep edilen araştırma izni, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 sayılı Genelgesi gereği uygun mütalaa edilmektedir. Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa GÜLDEMİR
Şube Müdürü

OLUR
01.06.2016

Yusuf CENGİZ
Millî Eğitim Müdürü

Murat AYDIN
Bolu M.E.M. Destek Hizmetleri

EK: İlgî Yazı (27 Sayfa)

Güvenli Elektronik
İmza ile Aynıdır.
021.0620.16