



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÖZEL EĞİTİM YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FELSEFİ SORGULAMA İLE BİRLEŞTİRİLMİŞ
MATEMATİK ETKİNLİKLERİNİN ÜSTÜN YETENEKLİ
ÖĞRENCİLERİN SORU SORMA BECERİLERİNE ETKİSİ

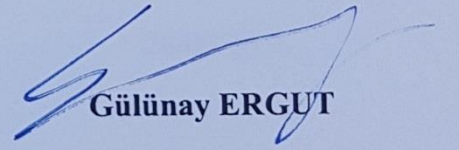
GÜLÜNAY ERGUT

İzmir
2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Matematik Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Becerilerine Etkisi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

28/06/2019


Gülünay ERGUT

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 23.07.2019.

Tez Başlığı:

Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Matematik Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Becerilerine Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 133... sayfalık kısmına ilişkin, 23.07.2019. tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen filtreleme tiplerinden biri (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 12... dir.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☒

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☐

☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça hariç, ☒ Alıntılar dâhil, ☒ Altı (6) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça dâhil, ☐ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒	
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Gülünay Ergut
Öğrenci No : 2014950120
Anabilim Dalı : Özel Eğitim Anabilim Dalı
Programı : Özel Eğitim Tezli Yüksek Lisans
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

(Adı Soyadı, İmza, Tarih)

Gülünay ERGUT
23.07.2019

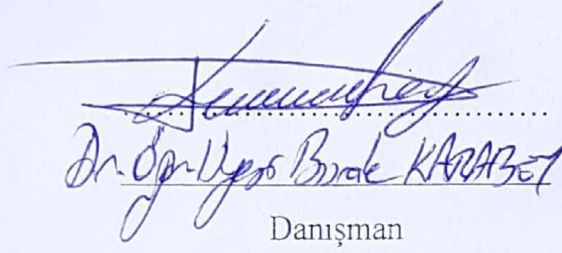
DANIŞMAN

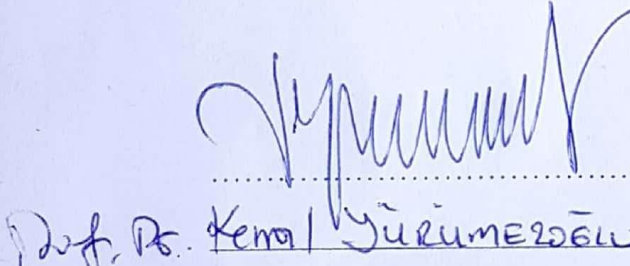
(Unvan, Adı Soyadı, İmza, Tarih)

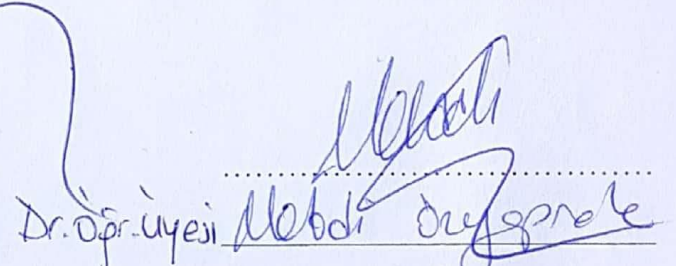
Dr. Öğr. Üyesi Burak KARABEY
23.07.2019

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Gülünay Ergut Tarafından Dr. Öğr. Üyesi Burak Karabey yönetiminde hazırlanan Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Matematik Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Becerilerine Etkisi başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından “Yüksek Lisans Tezi” olarak kabul edilmiştir.


Dr. Öğr. Üyesi Burak KARABEY
Danışman


Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZÖĞÜ
Jüri Üyesi


Dr. Öğr. Üyesi Nebdi ÖZGÜR
Jüri Üyesi


Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmam süresince desteğini hep hissettiğim, “yaptığımız şey Alice Harikalar Diyarı’nın anahtarını vererek çocukların bu dünyayı keşfetmelerini sağlamak” cümlesiyle zihnimde yeni ufuklar açan, beni her konuda cesaretlendiren, matematiğin doğasını keşfetmeme destek olan, birlikte çok güzel çalışmalar yaparak yurtiçi ve yurtdışı konferanslara katıldığım, danışmanım, öğretmenim, meslektaşım Burak KARABEY’e tüm destekleri için içtenlik ve saygılarımla teşekkür ediyorum.

Çalışma sürecimde bilimin ne olduğu ve nasıl yapılacağı konusunda bana örnek olan, merak ve sorgulamanın ne denli önemli olduğunu fark etmemi sağlayan, beni her daim fikirleriyle şaşırtan ve bilim insanı olma yolunda umutlandıran, değerli öğretmenim, meslektaşım Kemal YÜRÜMEZOĞLU’na destekleri için içtenlik ve saygılarımla teşekkür ediyorum.

Bu alanda çalışmaya başlamamda katkısı çok büyük olan ve program farklılaştırma, üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitimi, yaratıcılık gibi bir çok alanda birlikte çalışma fırsatı bulduğum değerli öğretmenim Melodi ÖZYAPRAK’a destekleri için çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca her konuda bana destek olan, yurtdışı eğitimlerimizden üniversite anılarımıza kadar birlikte nice güzel anılar biriktirdiğim dostum Ceren TUNALI’ya; çalışmamda bana farklı bakış açılarıyla yardımcı olan ve çalışmamda gönüllü katılımcı olarak da desteğini hiç eksik etmeyen dostum Gizem ARIKAN’a; tezimle ilgili kaynak ve matematik yazılımı ile ilgili çalışmalarımda bana her zaman destek olan Özge ÇOBAN’a; çeviri bölümlerimde destek olan Burcu TEZEREN’e, çok teşekkür ederim.

Çocuklar için Felsefe eğitimi süresince bana alanla ilgili eşsiz bilgiler kazandıran ve sorduğum soruları cevapsız bırakmayan Anton VANDEURSEN ve Nanda VAN BODEGRAVEN’a (I would like to thank Anton VANDEURSEN and Nanda VAN BODEGRAVEN who gave me unique information about the field and did not leave me unanswered during the Philosophy for Children Training), felsefi sorgulama alanında uzmanlıklarıyla çalışmamda desteklerini esirgemeyen ve bu alanda çocuklarla yaptıkları

alışmalarını paylaşarak etkinlikleri tasarlamamda yardımcı olan Ediz DİKMELİK ve Nüket SERTKAYA'ya çok teşekkür ederim.

Her zaman bana inanan, bu inançla beni daha güçlü kılan, sorularımı hiç cevapsız bırakmayan canım kardeşim Onur Yavuz ERGUT'a, bana her zaman her koşulda güvenen canım annem ve babam Hatice ERGUT ve Selim ERGUT'a yanımda oldukları ve her zaman destekledikleri için çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda benimle yürüdüğünü ve bana g verdiğini bildiğim, beni cesaretlendiren, detaylara bakış açısıyla bana ilham veren canım eşim Mert KALKAN'a sevgi ve içtenlikle teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	ix
ABSTRACT.....	x
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi	1
1.1.2. “Matematik Yapmak” Nedir?	2
1.2. Amaç ve Önem	4
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri	7
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar.....	7
1.6. Tanımlar / Kısaltmalar	7
BÖLÜM II.....	9
KURAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Ülkemizde Üstün Yetenekli Bireylerin Eğitimi	9
2.1.1. Farklılaştırma.....	13
2.2. Felsefi Sorgulama	21
2.2.1. Çocuklar İçin Felsefe Çalışmaları	22
2.3. Matematiksel Sorgulama.....	28
2.3.1. Matematiksel Sorgulama Alanındaki Çalışmalar	29
2.3.2. Matematik Dersine Felsefe Entegrasyonu.....	30
2.3.3. Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST).....	31
2.4. Matematikte Yaratıcılık	36
2.5. Soru Sorma Becerisi	39
2.6. Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK).....	46
BÖLÜM III	51
YÖNTEM.....	51
3.1. Araştırmanın Modeli	51
3.2. Katılımcılar	51
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	51

3.4.	Verilerin Analizi	52
3.5.	Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliliği	52
3.6.	Araştırmacının Rolü.....	53
3.7.	Uzman Görüşleri Hakkında	54
3.8.	Uygulama Örnekleri ve Diyaloglar.....	54
	BÖLÜM IV	58
4.1.	Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	58
4.2.	İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4.3.	Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	70
	BÖLÜM V	77
	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	77
5.1.	Sonuç, Tartışma ve Öneriler	77
	5.1.1. Sonuç ve Tartışma	77
	5.1.2. Öneriler.....	86
	KAYNAKÇA.....	89
	EKLER.....	106
6.1.	EK 1. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi.....	106
6.2.	EK 2: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları	107
6.3.	EK 3: Gözlem Formu.....	109
6.4.	EK 4: Gönüllü Katılımcı Onam Formu.....	110
6.5.	EK 5. Veli Onam Formu	111
6.6.	EK 6. Ders Planları	112
6.7.	EK7. Uygulama İzinleri.....	116

TABLOLAR LİSTESİ

<i>Tablo 1.</i> Kaplan Moldeli’nde içerik, süreç ve ürün farklılaştırma	18
<i>Tablo 2.</i> Maker Modeli Farklılaştırma Kapsamı.....	19
<i>Tablo 3.</i> Öğrenci Sorularının Yapısı ve Türleri	46
<i>Tablo 4.</i> Matematiksel Sorgulama Soru Kategorileri	48
<i>Tablo 5.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Dördüncü Soru Öğrenci Cevapları.....	58
<i>Tablo 6.</i> Öğrenci Kodlarına ve Oturumlara Göre Soru Sayısı.	59
<i>Tablo 7.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Altıncı Soru Öğrenci Cevapları.....	62
<i>Tablo 8.</i> Oturumlara Göre Kapalı ve Açık Soru Yüzdesi	62
<i>Tablo 9.</i> Öğrencilerin Sordukları Kapalı ve Açık Soru Örnekleri	63
<i>Tablo 10.</i> Oturumlara Göre Uyarıcı Temelli ve Düşünsel Soru Sayıları.	64
<i>Tablo 11.</i> Oturumlara Göre Uyarıcı Temelli ve Düşünsel Soru Yüzdeleri.	64
<i>Tablo 12.</i> Öğrencilerin Sordukları Uyarıcı Temelli ve Düşünsel Sorular	65
<i>Tablo 13.</i> Öğrencilerin Oturumlarda Sordukları Soruların MSSK’ya Göre Sınıflandırılması	66
<i>Tablo 14.</i> MSSK’ya Göre Birinci Oturum Örnek Öğrenci Soruları	69
<i>Tablo 15.</i> MSSK’ya Göre İkinci Oturum Örnek Öğrenci Soruları	69
<i>Tablo 16.</i> MSSK’ya Göre Üçüncü Oturum Örnek Öğrenci Soruları.....	69
<i>Tablo 17.</i> MSSK’ya Göre Dördüncü Oturum Örnek Öğrenci Soruları	70
<i>Tablo 18.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Birinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları..	72
<i>Tablo 19.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları İkinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları. ..	72
<i>Tablo 20.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Üçüncü Soru Örnek Öğrenci Cevapları.	73
<i>Tablo 21.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Beşinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları.	74
<i>Tablo 22.</i> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 (Son) Yedinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları.....	75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Felsefi Sorgulama Sürecinde Uygulanan Temel Adımlar.....	27
Şekil 2. Chin (2001)'in Scardandia ve Breiter(1992)'den uyarladığı Soru Türleri.	41
Şekil 3. Philip Cam'in Soru Kadranı.....	44
Şekil 4. Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK).....	49



GRAFİKLER LİSTESİ

<i>Grafik 1.</i> Oturumlarda Sorulan Öğrenci Soru Yüzdeleri.	60
<i>Grafik 2.</i> Oturumlara Göre Kapalı ve Açık Soru Yüzdesi.	63
<i>Grafik 3.</i> Oturumlara Göre Uyarıcı Temelli ve Düşünsel Soru Yüzdeleri.....	65
<i>Grafik 4.</i> Öğrencilerin Sordukları Uyarıcı Temelli Soru Türlerinin Yüzdeleri.....	67
<i>Grafik 5.</i> Öğrencilerin Sordukları Düşünsel Soru Türlerinin Yüzdeleri.....	67
<i>Grafik 6.</i> Öğrencilerin Sordukları Açık Soru Türlerinin Yüzdeleri.....	68



ÖZET

Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Matematik Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Becerilerine Etkisi

Ergut, Gülünay

Yüksek Lisans, Özel Eğitim Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Burak Karabey

Bu araştırmanın amacı, felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin soru sorma becerilerine etkisini incelemektir.

Araştırmada, nitel araştırma yöntemi olarak müdahale programı hakkında tanımlayıcı, açıklayıcı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bornova Şehit Fatih Satır Bilim ve Sanat Merkezine devam eden üstün yetenekli 5. Sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 5 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama araçları, çalışma kağıtları, yarı yapılandırılmış görüşmeler, doğrudan gözlemler ve ses kayıtları oluşturmaktadır. Etkinlikler süresince kaydedilen öğrencilerin sorduğu sorular araştırmacı tarafından uzman görüşleriyle oluşturulan “Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK)” kullanılarak analiz edilmiştir.

Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin, üstün yetenekli öğrencilerin soru sorma becerilerini etkinlik başına düşen ortalama soru sayısı ve soru türleri bağlamında geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca MSSK’nın matematiksel sorgulama sürecinde oluşan soruların sınıflandırılmasında kullanılmasının, öğrencileri derslerde üst düzey sorular sormaya teşvik ettiği ve sorgulama sürecinin anlaşılmasını ve takip edilmesini kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üstün yetenek, matematiksel sorgulama, soru sorma.

ABSTRACT

The Effect of Mathematics Activities Combine with Philosophical Inquiry on the Skills of Asking Questions of the Gifted Students

Ergut, Gülünay

Master, Special Education

Dr. Öğr. Üyesi Burak Karabey

The aim of this study is to examine the effect of mathematical activities combined with philosophical inquiry on the questioning skills of gifted students.

In the study, descriptive and explanatory case study method was used as a qualitative research method. The randomly selected 5th grade students attending Bornova Sehit Fatih Satir Science and Art Center has been the sampling of this study. Data collection tools are worksheets, semi-structured interviews, direct observations and voice recordings. In order to determine the level of questions asked by the students, “Mathematical Inquiry Question Quadrant (MIQQ) which was formed by the researcher with expert opinions.

It has been observed that the mathematical activities combined with philosophical inquiry would enable the development of questioning skills of gifted students in activities of the average number of questions and the types of questions. In addition, when used in classifying questions that occurred during the MIQQ’s mathematical inquiry process encourages students to ask high-level questions in the courses, improves their understanding and eases the follow-up of the inquiry process.

Keywords: Giftedness, mathematical inquiry, questioning.

BÖLÜM I

GİRİŞ

“Bilim insanı doğru cevapları veren değil, doğru soruları soran kişidir.”

Claude Lévi-Strauss

1.1. Problem Durumu

1.1.1. Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi

Ülkemizde ve dünyada üstün yetenekli bireylerin eğitimi oldukça önemli bir konudur. Son yıllarda yapılan çalışmalar bu bireylere sağlanan eğitim öğretim olanakların değerlendirilerek revize edilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. XIX. Milli Eğitim Şurası kararlarında da “...özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik bir yönetmeliğin hazırlanması ve anaokulundan itibaren geçerli olacak şekilde yeni bir öğretim programının yapılması” kararlar arasında yer almıştır (MEB,2015).

Özkan (2009) üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak adına en sistemli çalışmanın Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) olduğunu belirtmiştir. BİLSEM zeka testleriyle tanımlanan öğrencilerinin mülakat sürecini de geçtikten sonra okul sonrası ücretsiz eğitim alabildikleri kuruluşlardır. 1995 yılında kurulmaya başlayan Bilim Sanat Merkez’leri 2014 yılı itibarıyla çeşitli illerde ve ilçelerde toplam 72 adet (MEB, 2014) var iken sayısı 2017-2018 eğitim öğretim yılında 81 ilde 116 merkeze çıkarılmıştır (MEB, 2017).

Ülkenin üstün yetenekli öğrencileri tanılama ve okul eğitimlerine alternatif sunma çabası, bu öğrencilerin ülkenin geleceğinde önemli rol oynayacağından ileri gelmektedir. BİLSEM’ler bu amaca her ne kadar hizmet etmek amaçlı okul dışı bir uygulama olarak açılrsa da yapılan çalışmalar program türlerindeki ve öğretmen niteliğindeki yetersizlik, eğitim içeriğinin öğretmenin önceliğine bırakılmış olması gibi sorunlar olduğunu göstermektedir. Milli Eğitim Bakanlığı’nın yaptığı uygulamalarda ve geliştirdiği stratejik planda da tanılama ve eğitim programı geliştirme ön plana çıkmakta olduğunu belirtmiştir (Sak ve ark., 2015). Ayrıca burada verilen eğitimlerin, okullarda uygulanan eğitim-öğretim programı ile yeterince ilişkilendirilemediğini belirtmektedir. Bu kopukluk öğrencilerin BİLSEM’lerde edindikleri bilgiyi okuldaki derslere, okulda edindikleri bilgiyi de BİLSEM’lerdeki çalışmalarına transfer etmelerini zorlaştırmaktadır. Çocukların çoğunluğunda bulunan yeteneklere göre düzenlenmiş programlar hali hazırda okullarımızda

uygulanmaktadır. Bu durum, üstün zekalı ve üstün yetenekli çocukların yeteneklerinin çok azını kullanarak ilköğretim ve ortaöğretimde başarılı olmalarını sağlamaktadır (Karabey, 2010). Bu bağlamda, Bilim ve Sanat Merkezlerinin bu öğrencilere sunacağı programların içerik ve süreç farklılaştırmasına ihtiyacı olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın, öğretmenlere ve yöneticilere içeriğin ve sürecin felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinlikleriyle nasıl farklılaştırılabileceği, üst düzey düşünme becerilerini ve grup çalışmasını ön plana çıkaracak etkinliklerin matematiksel sorgulama topluluğu yöntemiyle nasıl tasarlanabileceği konusunda destek olacağı düşünülmektedir.

1.1.2. “Matematik Yapmak” Nedir?

Matematik okuryazarlığı alanında ülke olarak başarımızı arttırmak için yaptığımız çalışmaların ve programlarımızı gözden geçirmemizin gerekliliği OECD (2006) raporu, PISA sonuçları, TIMMS sonuçları incelendiğinde net bir şekilde görülmektedir. PISA’da matematiksel düşünme süreçleri; Yeniden oluşturma (Reproduction), İlişkilendirme (Connection) ve Derinlemesine Düşünme (Reflection) şeklinde üç boyutta ele alınarak incelenmektedir (MEB, 2007b). PISA raporunda yer alan değerlendirme alanları incelendiğinde, matematik alanında “çeşitli durum ve koşullarda, formüleştirebilme, işe koşabilme ve matematiksel yorum yapabilme açısından bireysel kapasitenin ölçüldüğü görülmektedir. PISA 2015 raporunda matematik okuryazarlığı alanında öğrencilerin yeterlik düzeylerine göre yüzdelik sınıflandırma yapılmıştır. Matematik okuryazarlığı alanında üst düzey (üst yeterlilik düzeyi) “Kendi bulgularına, yorumlarına, argümanlarına ve bunların orijinal durumlara uygunluğuna bağlı olarak eylemlerini ve tepkilerini formüle edebilir ve bunlar arasındaki iletişimi tam olarak sağlayabilir.” şeklinde tanımlanmıştır. Türkiye 5. düzey de (üst yeterlilik düzeyi) % 2,01, 6. düzeyde (üst yeterlilik düzeyi) %0,1 olarak yer almaktadır. OECD ortalaması ise 5. düzeyde %23,4 iken 6. düzeyde %10,7 ile Türkiye ortalamasının çok üzerindedir (MEB, 2015).

Çocuğun matematik anlayışındaki önemli ve kalıcı ilerleme için, “matematiğin zor-güzel-çekici-yaratıcı görüşünün” (Whitcombe, 1988, s. 14) ortaya çıkarılması gerekir. Bununla birlikte, matematiksel yeteneğin niteliğine odaklanarak matematik için bir beğeni geliştirmek yerine, yalnızca algoritmaları, hızı ve doğruluğu vurgulayan öğretmenler yaratıcı öğrencilere olumsuz bir destek sağlar. Bu nedenle, birçok yetenekli öğrenci kendilerini gelecekteki matematikçi olarak ya da matematikte güçlü bir temel gerektiren diğer mesleklerde görmemektedir (Usiskin, 1999).

Üstün yetenekli öğrencilerin hali hazırda devlet veya özel okullarda MEB programına uygun aldıkları matematik eğitim yanı sıra BİLSEM’lerde aldıkları matematik eğitiminin, bu öğrencileri matematiksel düşünme süreçlerinde belirtildiği gibi yeniden

oluşturma, ilişkilendirme ve derinlemesine düşünme ile matematik yapmaya teşvik etmesi gerekmektedir. Değiştirilen matematik programlarının içerikleri ve öğretmen kılavuz kitapları konuyu derinleştirme anlamında ümit vadediyor olsa da matematiğin büyüleyici, asıl haz veren doğasını keşfetmeye götürecek bir matematik eğitimine ihtiyaç her geçen gün daha fazla fark edilir hale gelmektedir.

Matematik yapmak aritmetik hesaplarda bulunmak değildir (Karabey, 2017). Genel olarak matematik yapma, bir matematikçi gibi, bir durumu matematiksel olarak modelleme, çözümler üretme, bu çözümlerden genellemelere varma ve genellemelerin doğruluğunu sorgulama gibi etkinliklerden oluşur. Öğrencileri matematik yapmaya yönlendirebilmek için ilgilerini çekecek, sezgisel olarak yönlendirecek, öğrenci tarafından gerçekmiş gibi algılanacak, anlamlı bir başlangıç durumunun seçilmesi önemlidir (Olkun, 2009). Genel yetenek alanında yaşlılarından matematiksel yetenek olarak üstün olan öğrencilerin matematik yapmalarından kasıt matematiğin kendisini kavrayabilmeleridir. Matematiğin kendisini kavrama, temelinde felsefi tartışmalara ve söylemlere dayanmaktadır (Jankvist ve Iversen, 2014). Bu tartışma ortamları, bu ortamda bulunan öğrencilere, kendi fikirlerini gözden geçirme, neyi bilip bilmediklerini fark etme ve akranlarının fikirlerini kendi düşünsel süreçlerini gerçekleştirirken kullanabilme fırsatı vermektedir. Bu da öğrencilerin matematiksel bilgileri zihinlerinde gerçekte nasıl yapılandırdıklarını anlamalarına, şüphe duymalarına ve merak etmelerine sebep olacaktır. Mann (2005) matematik öğretimi üzerine yapılan lisans eğitimi dersinde, öğretmen adaylarından okuldaki matematik dersinden en unutulmaz çocukluk deneyimlerini tanımlamaları istenmiştir. Bu öğrencilerin neredeyse hepsi keyifsiz, tatsız bir tecrübeyi tarif etmiştir. Bu durumun değişmesi matematik eğitiminin ve eğitimcisinin öğrenci nezdinde matematiğin özünü ortaya çıkarabilmesi ile mümkündür.

Üstün yetenekli öğrenciler, soru sorma, sorgulama, eleştirel düşünme gibi üst düzey becerileri destekleyici çalışmalara ihtiyaç duymaktadır. Genel yetenek alanında üst düzey düşünme becerilerine sahip bu öğrencilerin diğer alanlarda olduğu gibi matematik alanında da sorgulamaya yönlendirilmesi ve buna yönelik etkinliklerin içinde yer alması bu alanda potansiyelini ortaya çıkarmasına yardımcı olacaktır. Üstün yetenekli öğrenciler için en uygun öğrenmelerin gerçekleşeceği ortam, onlar için düşünme sürecinde zorlukların yer aldığı bir ortamdır. Bu zorluklar öğrencilerin zekalarını harekete geçirerek akademik başarılarını destekleyecektir. PISA gibi üst düzey düşünme becerilerini sorgulayan sınavlarda başarılı olabilmenin ortak noktası matematiğin özünü kavramaktan ve öğrencilerin kendi zihinlerinde bu kavramların veya konuların detaylarını düşünmelerinden geçmektedir. Bu bağlamda Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST) yöntemi ile öğrencilerin matematiksel konu ve kavramları özümsemesi, gözden geçirmesi, değerlendirmesi ve bu süreçte sordukları

soruların topluluğu sorgulamaya teşvik edecek sorular olması önem arz etmektedir. Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin, öğrencilerin soru sorma becerilerini etkileyerek onları sorgulamaya yönlendireceği ve “matematik yapmak” olarak adlandırılan genelde testlerde hızlı, doğru soru çözmenin düşünülmektedir.

1.2. Amaç ve Önem

Matematiğin öğretilmesinde vurgulanan bakış açısı, gösterilen yöntemlerin kopyalanmasından ziyade öğrencinin hata yapma ve alternatif yollar keşfetme hakkına izin vermesi ve böylece yeni bakış açıları açması yönünde değişmektedir (Köhler, 1997). Matematiği değerli bulma duygusunun gelişimi için öğrencinin matematiğin özünü keşfetmesinin önemli bir adım olduğu düşünülmektedir. NTCM (1989) okuldaki matematiğin doğasının değişmek için matematiğe değer vermeyi ve kişinin kendi yeteneğine güvenmesi en önemli hedeflerden ikisi olarak görülmektedir. Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden bir diğeri de, neden, nasıl sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmeyi sağlayan ve sadece matematiksel olmayan aynı zamanda temel bir yetenek olan muhakemenin gelişimini sağlamaktır (Altıparmak ve Öziş 2005).

NCTM (2000), ilköğretim seviyesinde öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel muhakeme becerilerini belirlemiştir. Buna göre öğrenciler;

- Muhakemenin ve ispatın matematiğin temeli olduğunu fark edebilmeli,
- Matematiksel çıkarımlar yapabilmeli ve araştırabilmeli,
- Matematiksel tartışma ve ispatlar geliştirebilmeli ve değerlendirebilmeli,
- İspatın çeşitli yöntemlerini seçebilmeli ve kullanabilmelidirler.

Vygotsky (1978), bir çocuğun muhakeme sürecinin akranlarıyla yaşadığı, sosyal etkileşime girdiği ortamlarda geliştiğini ifade etmektedir. Böyle bir ortamda her bir birey diğerlerinin muhakemesinden etkilenme fırsatı elde etmiş olur. Renzulli ve diğ. (2000) öğrencilerin düşündüğü, hissettiği ve pratik yaparken profesyonellerin yaptıklarını yaptığı gerçek öğrenme ortamlarının yaratılmasına vurgu yapar. Bu otantik üst düzey öğrenmenin temel doğası, öğrencilerin gerçek problemlerin çözümünde ilgili bilgilere başvurdıkları ve becerileri kullandıkları bir ortam yaratmak için gereklidir (Renzulli ve diğ. 2004). Öğrencilerin yaratıcı uygulamalar ve keşifler ortaya koyma olasılıkları içsel motivasyonları ile doğru orantılıdır (Starko, 2001). Motivasyon, öğrenmenin anahtar kavramlarından birisidir. Öğretmenler, matematik öğretimlerini öğrencilerin matematiğe yönelik içsel motivasyonlarını arttırıcı bir şekilde düzenlemelidirler (Dede ve Argün, 2004). İçsel motivasyon öğrenme veya bir davranışın kazanılması esnasında, hoşlanma, tat alma, haz duyma gibi içe yönelik eğilimlerden hareketle, herhangi bir zorlama olmaksızın kazanılır (Akt. Dede ve Argün, 2004). Bu noktada Felsefi Sorgulama Topluluğu (FST) yöntemi,

konuyu veya kavramı içselleştirmesini sağlayarak öğrenciyi sürece dahil eder ve süreçte aktif katılım yapan öğrencinin motivasyonunu olumlu etkiler. McCall'ın Felsefi Sorgulama Topluluğu (FST) (Community of Philosophical Inquiry (CoPI)) (Cassidy, 2007; McCall, 1991, 2009) McCall tarafından felsefe öğrencisi olarak yaşadığı deneyimler sonucunda ve daha sonra Lipman ile yaptığı çalışmalarla ilgili olarak yaratılmıştır. Öğretmenler yanlış veya doğru cevabın sorgulamasını yapmadığında, matematiğin doğru ve yanlış cevaplara bölündüğü hissini sınıfta aktarırlar ve sorgulamayı geliştirmeyi engelleyen bir sınıf ortamını oluşturarak yaratıcı uygulamaları göz ardı edebilirler (Mann, 2005). FST yöntemi, öğrencilerin fikirlerini doğru veya yanlış olacağı kaygısı taşımadan paylaşım yapmasına, sınıf ortamında akranlarının fikirlerini dinleyerek kendi fikirlerini yapılandırmasına olanak sağlamaktadır. Baykul (2005)'da etkinliklerin, öğrencinin kavramları zihninde oluşturmaya yardımcı olacak biçimde düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Konuyu ve kavramları içselleştirebilmelerinin yolu sorgulamadan geçmektedir. Çocuğu zaten bilinenin ötesine ulaşmaya teşvik etmek ve bir problemin ilişkilerini ve yapılarını derinlemesine tartışmak, matematiği yaratıcı bir şekilde öğretmenin özüdür.

Çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin, sorulara verilen cevapları birbirleriyle paylaşma olanağına sahip olması, sınıfta ve ötesinde önem verdikleri konuları araştırmak için kendi soru sorma düzeylerini geliştirmeye teşvik edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır (Elder ve Paul, 2003; Brace, 1991; Hunkins, 1972; Chin ve Osborn, 2008; Winstanley, 2008). Eleştirel düşünme ve sorgulama, bilgi edinme ve inceleme, edinilen bilgiyi değerlendirme ve analiz etme, kişinin kendi düşüncesinin farkında olma becerilerini destekler. Bu becerileri içeren MST yöntemi etkinlikleri, üstün yetenekli öğrencilerin, derin ve düşünsel bir süreç içinde bulunabilmeleri ve kendi düşünsel sorularını oluşturabilmeleri için imkan sağlar. Felsefi sorgulama etkinlikleri ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin, öğrencilerin matematiksel konularda kendine ait fikirleri ve bakış açılarını keşfetmesine, potansiyellerini ortaya koydukları alanda öncü olmalarına, o alanda yapılan çalışmaları taklit veya ezber ile değil sorgulayarak keşfetmelerine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Kennedy (2007) Matematiksel Sorgulama Topluluğu (Community of mathematical inquiry) yöntemiyle, öğrencilerin matematik konularını ve kavramlarını sorgulayarak içselleştirme olanağı bulacağını öne sürmüştür. Destekleyici ortamlar sağlandığı takdirde tüm öğrenciler iddialarda bulunabilir, bu iddiaları çürütebilir ve uygun muhakemede bulunabilirler (Yackel ve Hanna, 2003). Bu bağlamda, öğrencilerin birbirleriyle etkileşime geçtikleri, matematiksel fikirlerini rahatlıkla paylaşabilecekleri bir ortam matematiksel muhakemenin gelişimi için ideal ortamdır (Yankelewitz ve diğ. 2010). Bu ortamın,

öğrencilerin zihnindeki üst düzey soruları ortaya çıkararak derinlemesine bir öğrenmeyi mümkün kılacağı düşünülebilir.

Çalışmada kullanılan etkinlikler Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST) (Kennedy, 2005) yöntemi çerçevesinde uygulanmaktadır. Bu durumun, matematik eğitimcileri olarak aşına olduğumuz matematik öğretiminden, matematiksel sorgulama içeren öğretime yönelme sürecini tetikleyeceği düşünülebilir. Özyaprak (2016) matematik eğitimcisinin rolünü ve öğrenme sürecine etkisini şu cümlelerle açıklamıştır;

“Matematik eğitimcisinin görevi matematiksel gerçekleri aktarmaktan çok daha fazlasıdır. Matematik eğitimcileri başkalarının matematiği anlamlandırmalarından ve geliştirmelerinden sorumlu matematik uzmanlarıdır. Son 10-15 yıl içerisinde araştırmacılar öğretmenlerin inanç ve duruşlarının, matematik öğretiminde fark yarattıklarına dair bulgular elde etmişlerdir. Bir matematik öğretmeni eğer matematiğin yapılandırmacı bir düşünme ve keşif süreci olduğuna inanırsa, öğrencilerini de kendi matematiksel muhakemelerini öğrenme sürecine dâhil etmeleri için teşvik edebilir”

Matematik eğitimi sürecinin düşünme ve keşif süreci olarak kurgulanmasının yolu sorgulama ortamının yaratılması yani MST yöntemi kullanılması ile mümkün olabilecektir. MST yöntemi ile üstün yetenekli öğrenciler grup içerisinde fikirlerini paylaştıkları, zihinlerindeki soruları ortaya çıkardıkları, konuyu ve kavramları sorguladıkları bir matematik eğitimiyle, matematiğin özünü keşfedebilme imkanına sahip olabilirler. Karabey (2017) matematik yapmanın hesaplama ötesi olduğunu, öğrencinin matematik yapmak için düşünmesi gerektiğini, bunu kendi içinde özümseyerek ve matematikte farklı ilişkileri keşfetmesi gerektiğini söylemektedir. Teknoloji sıkıcı hesaplama görevlerinin yerini aldığından, problemleri mekanik olarak çözmek için eğitilmiş bireyler için çok az faydası vardır (Köhler, 1997; Sternberg, 1996). Sorgulama ortamı matematiği yalnızca aritmetik hesaplar yapmak olarak tanımlamaktan öteye taşıyarak, matematiksel kavramlar geliştirme, anlama ve matematiksel düşünme becerilerinde dönüşümü teşvik eder. Matematiksel Sorgulama Topluluğu yöntemi (Kennedy, 2005), Vygotsky'nin gelişim kuramında yer alan iskele/destek mekanizmasıyla öğrencinin yakınsal gelişim alanına ulaşmayı sağlar. Bu yöntem ile öğrenciler konuyla ilgili kendi sorularını oluşturabilir veya oluşturulan sorular ışığında zihinlerindeki kavramları sorgulama yoluna gidebilirler. Bu sayede üstün yetenekli öğrencilerin matematik alanında özgün çalışmalar ortaya çıkarmalarının önü açılabilir.

MST yöntemi uygulanırken ortaya çıkan öğrenci soruları yapılan etkinliğin etkililiğini de göstermektedir. Örneğin, Cam (2006) Felsefi Sorgulama ile oluşturulan

derslerde soru kadranı ile öğrenci sorularını kategorize etmenin sorgulama sürecini kolaylaştıracağını belirtmiştir. MST yönteminde de süreci doğru yönetmek ve hedeflenen sorgulama ortamını yaratabilmek için matematiksel bir soru kategorisi kullanmanın kolaylaştırıcı olacağı düşünülmüştür. Çalışmada öğrenci sorularının kategorize edilmesiyle oluşturulmuş Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK)'nın, öğrencilerin soru sorma becerilerinin düzeyinin belirlenmesinde ve öğretmene etkinliği nasıl yönlendireceği konusunda destek olacağı düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Problem Cümlesi

Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin, üstün yetenekli öğrencilerin soru sorma becerilerine etkileri nedir?

Alt Problem Cümleleri

1. Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinlikleri, üstün yetenekli öğrencilerin soru sorma sayısını nasıl etkilemektedir?
2. Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinlikleri, üstün yetenekli öğrencilerin sordukları soru türlerini nasıl etkilemektedir?
3. Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinlikleri ile ilgili üstün yetenekli öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma; 2018-2019 eğitim-öğretim yılıyla, Bornova Şehit Fatih Sırtı Bilim Ve Sanat Merkezi 5. sınıf düzeyindeki 5 öğrenci ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

1. Öğrencilerin felsefi sorgulama etkinlikleri uygularken gerekli çabayı gösterdikleri, gerçek davranışlarını sergiledikleri, sorulara samimi cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar / Kısaltmalar

Üstün Zeka ve Yetenek: Üstün yetenek üç unsurun etkileşiminden oluşur; bunlar, ortalamanın üstünde genel yetenek, yüksek seviyedeki görev bilinci ve yüksek düzeyde yaratıcılıktır (Renzulli, 1978).

Felsefi Sorgulama: Temelde uyaran, soru sorma ve sorgulama adımlarını içeren düşünsel süreçtir.

Soru Sorma Becerisi: Soru sorma becerisi, sorulan sorgulama türünde sorularının yüzdesi, bu türde sorulan ortalama soru sayısı ve yapılan oturum başına sorulan ortalama soru sayısı ile belirlenir.

Matematiksel Sorgulama Topluluğu: Diyalog yoluyla fikirleri ifade etme ve matematiksel kavramlar, konular ile ilgili düşüncelerini tartışabilme ortamı sağlayan bir yöntemdir.

MST: Matematiksel Sorgulama Topluluğu

MSSK: Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı

BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezi

FST: Felsefi Sorgulama Topluluğu

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma kapsamında ele alınan konularda yurtdışında ve ülkemizde yapılmış olan bazı araştırmalara yer verilmektedir.

2.1. Ülkemizde Üstün Yetenekli Bireylerin Eğitimi

1739 Sayılı Millî Eğitim Kanununun 13. Maddesinde “Her derece ve türdeki ders programları ve eğitim metotlarıyla ders araç ve gereçleri, bilimsel ve teknolojik esaslara ve yeniliklere, çevre ve ülke ihtiyaçlarına göre sürekli olarak geliştirilir. Eğitimde verimliliğin artırılması ve sürekli olarak gelişme ve yenileşmenin sağlanması bilimsel araştırma ve değerlendirmelere dayalı olarak yapılır.” hükmü bulunmaktadır. Aynı kanunun 6’ncı maddesinde “Fertler eğitimleri süresince ilgi, istidat ve kabiliyetleri ölçüsünde ve doğrultusunda çeşitli okullara ve programlara yöneltilerek yetiştirilirler”. Bu kanunun özel eğitim ile ilgili Eğitimde Fırsat ve imkân Eşitliği başlığı altındaki 8’nci maddesinde de “Özel eğitime ve korunmaya muhtaç çocukları yetiştirmek için özel tedbirler alınır.” hükmü yer alır(MEB, 2004).

Üstün yetenekli bireylerin tanımı 2004’te Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Durum Tespit Komisyonunu Ön Raporunda şöyle geçmektedir;

“Zihinsel yaratıcı, artistik veya liderlik kapasitesiyle ilgili alanlarda yüksek performans yeterliliği gösteren ve yeterliliklerini tam olarak geliştirebilmeleri için genellikle okul tarafından sağlanamayan hizmetler veya etkinliklere gereksinim duyan öğrenciler, çocuklar ve ya gençler anlamına gelir.”

2015 yılında Millî Eğitim Ortaöğretim Mevzuatında özel/üstün yetenekli bireylerin eğitimine vurgu yapan madde “ Özel yetenek sahibi kişilerin bu niteliklerini koruyucu ve geliştirici özel eğitim ve öğretim programlarını tasarlamak, uygulamak ve uygulanmasını koordine etmek.” şeklindedir. Aynı yıl MEB Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından “destek eğitim genelgesi” (MEB; 2015) “Kaynaştırma/bütünleştirme yoluyla eğitim uygulamaları kapsamında yetersizliği olmayan akranlarıyla birlikte aynı sınıfta eğitimlerine devam eden özel eğitim ihtiyacı olan öğrenciler ile özel yetenekli öğrencilerin öğrenim gördüğü okul ve kurumlarda “Destek Eğitim Odası” açılması zorunludur.” ifadesi yer almaktadır. Sak (2015) bu gelişmeyi değerlendirirken destek odalarında uygulanacak programlardan binlerce öğrencinin yararlanması, Türkiye genelinde üstün yeteneklilerin eğitime yönelik farkındalığın artmasının önemli bir kazanç olacağını

belirtmektedir. Bu eğitim olanaklarının faydalı olabilmesi içeriğin ve sürecin farklılaştırılması ile doğru orantılıdır. Özel yetenekli öğrenciler, özellikleri ve gereksinimleri yönünden yaşlılarından belirgin olarak farklılık göstermektedirler ve kendi potansiyellerini geliştiren farklı eğitsel programlarla desteklenmeye ihtiyaç duymaktadırlar (Renzulli, 1999).

Bilim ve Sanat Merkezleri

Ülkemizde özel/üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi adına yapılan en önemli çalışma şüphesiz ki Bilim ve Sanat Merkezlerinin açılmasıdır. Bilgi sahibi, var olan bilgiyi analiz etme ve değerlendirme becerilerine sahip bireylerin son derece önemli olduğu günümüzde üstün yetenekli çocukları kendilerine ve topluma katkıda bulunmaları için desteklemek, gelişmelerini sağlamak oldukça önemlidir.

2016 yılı Ekim ayı Bilim Sanat Merkezi Yönergesinde;

“BİLSEM’ler okul öncesi eğitim, ilkokul, ortaokul ve lise çağındaki özel yetenekli öğrencilerin bireysel yeteneklerinin farkında olmaları ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla yerleşim biriminin özellikleri, ulaşım imkânları ve bölgesel olarak nüfusunun 100.000’den az olmaması şartı ile hizmet alması öngörülen öğrenci sayısı gibi hususlar da dikkate alınarak valiliklerin teklifi üzerine Bakanlıkça açılır.” ifadesi yer almaktadır. Aynı yönergede, amaçlar bölümünde hedeflenen öğrenci davranışları, bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştiren, üretken, sorun çözen, disiplinler arası düşünen ve belirlenen ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler geliştirebilen olarak tanımlanmıştır.

BİLSEM modeli üstün yetenekli öğrencileri normal akranlarından ayırtmadan okul dışı saatlerde zenginleştirilmiş eğitim vermeyi görev edinmiş merkezlerdir. Bu nedenle BİLSEM eğitimlerinin en önemli aşamasını proje çalışmaları oluşturmaktadır. Bu aşama öğrencilerin bağımsız çalışma becerilerini ve yaratıcı üretkenliklerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Öğrenciler çoğunlukla sosyal ve bilimsel projeler üzerinde çalışarak gerçek yaşam sorunlarına çözümler üretirler (Sak,2015). Bilim ve Sanat Merkezleri öğretmen alımında özel ölçütler uygulanarak (Yüksek Lisans, Doktora, Ulusal – Uluslararası Sertifikalar vb.) MEB öğretmenleri arasından ölçütlere uygun öğretmenleri bu merkezlerde görevlendirilmektedir.

Özel Yetenekliler İçin Öğretim Programı

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin tanınmasından sonraki süreçte yapılan çalışmaların sistemli ve öğrencilerin ihtiyacına uygun zenginleştirme ve hızlandırma içeriyor olması ihtiyaçlarının karşılanabilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Bu ihtiyaçtan dolayı atılan önemli bir adım da Bilim Sanayi Teknoloji Bakanlığı, MEB ve TÜBİTAK ULAKBİM’in işbirliği ile Özel Yetenekliler Öğretim Programları Geliştirme Projesidir

(<https://ulakbim.tubitak.gov.tr>). Bu çalıştaylar süresince farklı alanlarda uzman akademisyenlerden oluşan ekipler, alanları ile ilgili özel yetenekli öğrencilere yönelik program kazanımlarını farklılaştırmanın hızlandırma ve zenginleştirme basamaklarında düzenlemişlerdir. Özel yetenekli öğrencilere yönelik öğretim programlarının genel öğretim programlarından nitel olarak farklılaştırılması programın içerik, süreç ve ürün boyutlarıyla yapılabilmektedir. Özel yetenekli öğrenciler için özel öğretim programlarının geliştirilmesi sürecinde söz konusu üç temel boyut kullanılmıştır (MEB, 2019, s.10). Özel yetenekli öğrenciler için tasarlanan ilkökul matematik öğretim programı, sayılar ve işlemler, geometri, ölçme, veri, ortaokul için ise sayılar, cebir, geometri ve ölçme, veri, sayma ve olasılık şeklindedir (MEB, 2019, s.15). Çalışmada felsefi sorgulama ile birleştirilen matematik etkinlikleri ile çalıştayda hazırlanan İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında öğrencilerde geliştirilmesi beklenen beceriler birçok yönden örtüşmektedir. Hazırlanan matematik programında yer alan öğrencilerin geliştirmesi beklenen beceriler;

1. Matematiksel kavramları birbirleriyle ilişkilendirerek anlamlandırabilmeleri,
2. Kendisinin ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki ve argümanlarındaki eksiklikleri veya yanlışları görebilmeleri,
3. Nesnelerle etkileşimi sonucunda zihinsel eylemlerinin bir ürünü olarak çıkarım ve genellemeler yapabilmeleri,
4. Kendi düşünme süreçlerini fark ederek bilinçli bir şekilde yönetebilmeleri,
5. Verilere ve neden-sonuç ilişkilerine dayanarak geçmişe ilişkin tahmin, geleceğe ilişkin tahmin ve öngörüler üretebilmeleri,
6. Öğrenme deneyimlerinden yola çıkarak matematiğe olan ilgisini ve özgüvenini arttırarak olumlu bakış açısı geliştirmeleri,
7. Matematiğin, kültürün, sanatın, bilimin ve toplumların gelişimindeki değerini ve rolünü fark edebilmeleri,
8. Matematiksel kavramların gelişim sürecini, alana katkı yapmış seçkin matematikçilerin düşünme biçimlerini ve çalışmalarını inceleyerek, matematiğe dair bütüncül bir bakış açısı kazanmaları şeklindedir (MEB, 2019, s.16-17).

Bu beceriler felsefi sorgulama ile birleştirilen matematik etkinliklerinin öğrencilere faydaları olarak belirttiğimiz,

- Kavramlarla ilgili ilişkiler kurarak konuyu detaylandırarak ele alma(1),
- Konu ve kavramlarla ilgili kendi fikirleriyle üst düzey düşünme becerisi olarak ele alınan sorgulama sürecine dahil olma(4),
- Derinleştirme ile konuyu tüm noktalarıyla ele alma bu şekilde bir matematikçi gibi düşünme(8),

- Konu ve kavramlarla ilgili sezgisel ifadeler ile benzetmeler ve varsayımlar üretme(3),
- Ortaya çıkan belirsizlik durumlarında tekrar süreci ele alma ve değerlendirme(2),
- Konuyu detaylandırarak, yeni sorular üreterek ve eski soruları hayal gücü ile yeniden ele alarak tahmin ve ilişkilendirme ile matematiksel yaratıcılığı geliştirme(5),
- Matematiğe değer vermesi ve kendi yeteneğine güvenmesi (6, 7) şeklinde parantezlerde belirtilen beceriler ile örtüşmektedir.

ÜYEP Programı

ÜYEP programı Anadolu Üniversitesi bünyesinde Prof. Dr. Uğur Sak tarafından üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik oluşturulmuş bir programdır. Programda, üstün yetenekli öğrencilere matematik ve fen bilimleri ağırlıklı zenginleştirme ve hızlandırma karışımı eğitim verilmektedir (Sak, 2011). Sak (2011) Türkiye’de sunulan eğitim sisteminin radikal ve sistemli oluşundan dolayı yapılan hızlandırmanın okul sonrası öğrencilerin katılabileceği bir şekilde düzenlendiğini belirtmektedir. ÜYEP bünyesinde matematik ve fen bilimleri alanındaki kazanımların ağırlıklı olarak ele alındığı zenginleştirilmiş ve hızlandırılmış dersler yapılmaktadır.

ÇOĞA Programı

Dokuz Eylül Üniversitesi bünyesinde Dr. Burak Karabey, Prof. Dr. Kemal Yürümezoğlu ve Dr. Melike Yiğit Koyunkaya tarafından oluşturulan bir diğer program Çocuk Gelişim Akademisi (ÇOĞA) ‘dır. Bu programda hafta sonu üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin katılım sağladığı, Teknoloji, Sanat, Bilim (Fen ve Matematik), Felsefe, Tarih derslerinin ele alındığı bir program olarak yürütülmektedir. Program temelde zenginleştirme ve hızlandırma üzerine kurgulanmıştır. Bunun yanı sıra üniversite bünyesinde akademisyenlerin uzmanlık alanıyla ilgili derslerinde programa dahil edilmesi ile paralel müfredat modeliyle örtüştüğü söylenebilir. Dokuz Eylül Teknoloji Transfer Ofisi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Teknopark işbirliği ile 8-13 yaş aralığında, 15-20 kişilik 4 grup ile yaklaşık 3 yıldır uygulamada olan bu program sayesinde çocuklar, bilimsel meraklarını, gözlem yapma ve araştırma-sorgulama becerilerini geliştirmekte ve en önemlisi doğa/yaşam içinde gerçekleşen olaylar ve olgular çocukların güncel konuları arasında yer almaktadır (Karabey ve ark., 2017).

ÜYEP programı, ÇOĞA programı gibi düzenlemeler üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere yönelik üniversiteler bünyesinde eğitimci eğitimi verilerek uygulanan programlardır. Ancak, BİLSEM’lere öğretmen seçimlerindeki kriterler arasında üstün

yetenekliler eğitimi alanında uzmanlık gerektiren eğitimleri almak gibi bir zorunluluk bulunmamaktadır. BİLSEM’de çalışan öğretmenlerin çoğunun bu alan ile ilgili eğitim açısından yetersiz durumda oldukları belirtilmektedir (Sak, 2012). BİLSEM’lerin çerçeve programı (5 aşamalı olan Uyum, Destek, Bireysel Yetenekleri Fark ettirme, Özel Yetenekleri Fark ettirme ve Proje) herhangi bir üstün yeteneklilik kuramına ya da üstün yetenekliler için farklılaştırılmış öğretim modeline dayanmamakta oluşu önemli bir sorundur (MEB, 2015b). Bu açıdan üretilmeye çalışılan etkinlikler ya da öğretim program tasarımları, üstün yetenekliler için farklılaştırılmış öğretim tasarımı ve etkinlik olmak yerine, temelden, kuramdan, modelden yoksun birbirinden kopuk parçalar izlenimi vermektedir (Akkaş ve Tortop, 2015).

Sak ve diğerleri (2015) Bilim ve Sanat Merkezlerinin en önemli iki sorununu ortaya koymuşlardır. Birincisi bu bireyleri tanılama esnasında çok boyutlu değerlendirme yapmıyor oluşu, ikincisi ise uygulanacak programların içeriği olmaksızın öğretmenlerin inisiyatifine bırakılmış olmasıdır. Özellikle bu öğrencilere tanılama yapıldıktan sonraki süreçte bu öğrencilere sağlanan eğitimsel olanaklar, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik, disiplinler arası ve farklılaştırma modellerine uygun olarak alanda uzman kişilerce sağlanmalıdır.

Diğer bir nokta ise Bilim ve Sanat Merkezlerinde verilen eğitimlerin, okullarda uygulanan eğitim ile yeterince ilişkilendirilememesidir. Bu kopukluk öğrencilerin Bilim ve Sanat Merkezlerinde edindikleri bilgiyi okuldaki derslere, okulda edindikleri bilgiyi de buradaki çalışmalarına transfer etmelerini zorlaştırmaktadır. Oysa üstün yetenekli öğrencilere yönelik eğitim programlarının genel müfredattan kopuk olmaması hatta genel müfredat üzerine inşa edilmesi üstün yeteneklilerin eğitimlerinde genel ilkelerden biri olarak düşünülmektedir (Sak,2015). Bu bağlamda araştırmanın, BİLSEM’lerin önemli sorunu olan eğitimin içerik, süreç ve öğrenme ortamı açısından farklılaştırılması konusuna bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

2.1.1.Farklılaştırma

Eğitim öğretimin temeli, bireyin var olan potansiyelini performansa dönüştürerek bireyin her boyutta gelişimini desteklemektir. Son yıllarda ülkemizde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitim-öğretimleri konusunda bir çok çalışma yürütülmektedir. Çalışmaların bu alana yönelmiş olmasının sebebi bu öğrencilerin ülkenin gelişimine sağlayacağı katkının yadsınamaz olmasından ileri gelmektedir.

Öğrencilerin tanılandıktan sonra dahil oldukları öğrenme ortamları için içerik ve sürecin farklılaştırıldığı etkinliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Tomlinson ve Allan (2000)

okulda sunulan becerileri önceden öğrenmiş olan veya çok hızlı öğrenen üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış öğretim olanakları sunulmazsa, bu özellikteki öğrencilerin eğitsel gereksinimleri yeterince karşılanmamış olacağını belirtmektedir. Sayı ve Emir (2016) üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin düşünme süreçlerinin erken farklılaştığını ve bu öğrenciler karmaşık bilgileri hızlı kavrama, ilişkileri çabuk fark etme, detaylara önem verme, esnek düşünme, kapsamlı sentez yapabilme, derinlemesine öğrenme ve bağımsız davranma, duyguları şiddetli algılama gibi birtakım farklı bilişsel ve sosyal-duygusal özelliklerine sahip olduğunu belirtmektedir. Bu açıkça öğrencilerin onları zorlayacak, onların düzeyine ve becerilerine uygun etkinliklere olan ihtiyacını göstermektedir.

Matematik, üst düzey düşünme becerilerini barındırmasına rağmen, dersin ele alınışı, içeriğe ve sürece yapılan müdahale üstün yetenekli öğrenciler için sunulan eğitimi anlamlı kılabilir. Çocuğun üstün yeteneklerine uygun, eğitim deneyimlerini etkili bir şekilde farklılaştıracak genel bir müdahale ihtiyacı vardır (Warne, 2015). Üstün yetenekli öğrenciler için seçilmiş uygun eğitim programları, bu öğrencilerin öğrenme tecrübelerini büyük ölçüde arttıracaktır (Battal Karaduman, 2010). Üstün zekalı öğrencilerin matematiğe yönelik var olan potansiyellerini geliştirecek ve onların matematik eğitimine bakışlarını değiştirecek, matematiğin zevkli dünyasının kapılarını açacak ve bu yolla matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olacak, gelecekteki tüm çalışmalarında onlara ışık tutacak yaratıcı düşünme becerilerini geliştirecek farklılaştırma yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Altıntaş, 2014). Matematik alanında üstün olan çocuklar için uygun olabilecek bir programın hedefleri;

- Üstün öğrencilere olabildiğince çok sayıda matematiksel kavram, fikir ve beceri öğretecek şartlar sağlama.
- Matematik alanında üstün yetenekli öğrencileri, yaratıcı ve bağımsız düşünürler olmaya hazırlama.
- Matematik alanında üstün yetenekli öğrencilere matematiğin güzelliğini takdir etmeleri için yardımcı olma (Johnson, 1994)

Karakurt (2009) üstün zekalı çocuklara sağlanacak eğitsel hizmetleri üç ana başlık altında “Hızlandırma, Gruplama, Zenginleştirme” olarak ele almıştır. Hızlandırma, öğrencinin seviyesine uygun öğrenme ihtiyacının karşılanabilmesi için sınıf atlatma, okula erken yaşta başlama yani var olan programı daha kısa sürede tamamlamasını sağlayacak önlemlerin alınmasını içerir. Gruplama, normal sınıflardaki üstün zekalı öğrenciler için küme gruplandırmaları, özel bir sınıfta gruplandırma, özel bir okulda gruplandırma, kaynak odada gruplandırma ve kaynak merkezlerinde gruplandırma, özel seminerler, özel yaz kursları,

çeşitli çalışma merkezlerindeki (müzeler, üniversiteler, bilim laboratuvarları ve endüstri gibi) özel çalışmalar şeklinde uygulamaları bulunmaktadır (MEGEP, 2007). Zenginleştirme bu çalışmada ele aldığımız boyutlardan biridir. Karakurt (2009) zenginleştirmeyi yatay ve dikey olarak iki türlü ele alınmaktadır. Yatay zenginleştirmede uygulama üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere sağlanacak farklı derslerin programlara eklenmesi ile yapılabilir. Dikey zenginleştirmede ise o konu ile ilgili derinlemesine çalışmalar yapılması ile mümkündür. Programın farklılaştırılması zenginleştirme faaliyetlerini içermektedir (New South Wales Department Of Education And Training, 2004).

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde yatay zenginleştirme BİLSEM’lerde, özel okullarda belirli programlarla veya özel kurslarla yapılabilmektedir. Dikey zenginleştirme ise sistemli bir şekilde ders planlarının uygun modellerle düzenlenmesi, içeriğin, sürecin, ürünün ve öğrenme ortamının farklılaştırılmasını gerektirir. Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin programlarının farklılaştırılması sürecinde farklı modeller öne sürülmüştür. Çalışma kapsamında Maker Modeli, Williams Modeli ve Kaplan Modeli incelenmiştir. Modeller incelendiğinde içerik, süreç ve ürün farklılaştırması gibi boyutların ortak ele alınan boyutlar olduğu görülmektedir. Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğrenme ortamlarının farklılaştırılmasında ele alınan bu boyutlarda üst düzey düşünme, araştırma, akıl yürütme gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır. Bu şekilde her programda yaratılmaya çalışılan öğrenme sürecini anlatan anahtar kelimeler “derinlik ve karmaşıklık” (Kaplan, 2009, s. 241) olarak ele alınabilir.

Derinlik, öğrencilerin konu ile ilgili gerçekleri, kavramları, genellemeleri ve sorgulamayla ilgili teorileri incelemelerini sağlayan bir çalışma alanıyla ilgili ayrıntıları ve yeni bilgileri ortaya koyma sürecidir (Dodds, 2010). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere sunulan öğrenme ortamlarında bu öğrencilerin ilgi alanlarında istedikleri kadar derinlemesine çalışma imkanı bulmaları gerekmektedir. Belirli bir alanda derinlik sağlanması konunun detaylarının tartışılması, öğrencinin kavramları ve kavramlar arası ilişkileri ortaya koyması ve bu fikirleri paylaşması ile sağlanabilir. Çalışma kapsamında ele alınan derinlik sorgulama sürecinin doğal bir bileşeni olarak ortaya konulmaktadır. Sorgulama süreci öğrencinin konu veya kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri kendi zihninde edindiği tecrübeleriyle oluşturduğu düşünme süzgecinden geçirmesine imkan verir. Aynı zamanda kullanılan felsefi sorgulama yöntemi ile öğrenci diğerlerinin fikirlerini irdeleyerek ve kendi fikirlerini paylaşarak kendi düşüncelerini oluşturmaya çalışma süreci içerisinde. Bu süreç öğrencinin konuyu detaylarıyla ele almasına ve öğrenmeyi öğrenmesine destek olmaktadır. Detaylandırma ve tüm yönleriyle bu detayları ele alma çalışmanın derinlik boyutunu oluşturmaktadır. Kaplan Model’ine yer alan derinlik ve

karmaşıklık kartları da detaylandırmayı ve kavramlar arası ilişkilerin fark edilerek geçmiş öğrenmelerle bir sorgulama sürecine dahil olmayı kuvvetlendiren materyallerdir.

Farklılaştırma modellerinde yer alan karmaşıklık, içeriğin üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için karmaşık ve zorlayıcı olması, üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya teşvik etmesi, öğrenme sürecinin alışagelmışin dışında cevaplar ve sorular oluşturmaya imkan tanınması ile ele alınmaktadır. Çalışmada karmaşıklık boyutu etkinliklerin içeriğinde paradoksların, matematiksel kavramların detaylarını ve soyutluk içeren konuların ele alınmasıyla sağlanmaktadır.

Dodds (2010) 3-5. Sınıf öğrencilerinden üstün zekalı ve yetenekli olan ve normal gelişim gösteren 88 öğrenci ile derinlik ve karmaşıklık üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın amacı derinlik ve karmaşıklık bileşenlerinin üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrencinin disiplinler arası öğrenmelerini nasıl etkilediğini araştırmaktadır. Çalışmanın bulgularında, derinlik ve karmaşıklığın yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin disiplinler arası öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini; disiplinler arası öğrenme sürecinde üstün yetenekli öğrencilerin lehine bir farklılık yaşandığı ve öğrencilerin derinlik ve karmaşıklık sürecinin faydalı, ilginç ve zorlu olarak algıladıklarını belirtmiştir.

Özyaprak (2012) çalışmasında üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin eriş, tutum ve yaratıcılığa etkisini incelemiştir. Izgara modeli ve paralel müfredat modelinin dört boyutu, çekirdek, bağlantılar, uygulamalar ve farkındalığı ele aldığı çalışmasında programın, deney grubu öğrencilerinin başarılarını, yaratıcı düşünme düzeylerini ve matematiğe karşı tutumlarını anlamlı düzeyde arttırdığını bulmuştur.

Altıntaş (2014) 5. 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle karma yöntem kullanarak yaptığı çalışma yapmıştır. Kaplan'ın modeline benzer içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı bileşenlerine uygun geliştirilen farklılaştırma yaklaşımına yönelik tasarlanan dersler, Milli Eğitim'de yer alan normal müfredat çerçevesinde işlenen derslerle, Purdue modeline dayalı olarak tasarlanan dersler ve Bireysel Yetenekleri Fark ettirici Program çerçevesinde yapılan farklılaştırma kapsamında gerçekleştirilen derslerle kıyaslanmıştır. Öğrencilerinin başarıları ve yaratıcı düşünme becerileri puanlarında anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Geliştirilen farklılaştırma yaklaşımına dayalı derslerin Purdue modeline dayalı olarak tasarlanan dersler ile kıyaslanmasında hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin başarı ve yaratıcılık puanlarında artış ayrıca farklılaştırma yaklaşımının uygulandığı deney grubu

öğrencilerinin başarı ve yaratıcılık puanları arasındaki artış kontrol grubu ile kıyaslandığında daha yüksek olduğu şeklinde belirtilmiştir.

Çalikoğlu ve Kahveci (2015) 5. sınıf öğrencileriyle yaptıkları deneysel çalışmada, deney grubuna farklılaştırılmış program, kontrol grubuna geleneksel programı uygulamışlardır. Çalışmada akademik başarı, bilişsel süreç becerileri ve fen dersine karşı tutum ölçülmüştür. Sınıfların yarısı tanı konmamış öğrenciler diğer yarısı üstün zekalı ve yetenekli olarak tanılanmış öğrencilerden oluşturulmuştur. Çalışmada akademik başarı boyutunda deney grubu lehine bir sonuç bulmuş ancak bilimsel süreç becerilerinde bulamamıştır. Üstünlerin eğitiminde umut vadeden bu tür uygulamaların azlığına değinen araştırmacılar bu konuda çalışmaların artması gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Abu ve Gökdere (2018) 4. sınıfa giden 74 üstün zekalı ve yetenekli olan ve normal gelişim göstere öğrenci ile yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın amacı Izgara Modeli uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını etkileyip etkilemediğini incelemektir. Çalışmada farklılaştırılmış müfredatın, devlet okullarına devam eden öğrencilerin öz düzenlemeye yönelik motivasyonlarını arttırdığını, Izgara Modelinin iç motivasyon anlamında öğrencilerin öz düzenleme becerilerine önemli katkı sağladığını belirtmektedir.

2.1.3.1. Maker Modeli

Bu model 1982 yılında Maker tarafından çok pratik bir müfredat farklılaştırma modeli olarak geliştirilmiştir (New South Wales Department Of Education And Training, 2004). Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için programın farklılaştırılması sürecini kolaylaştırıcı yol, yöntem ve stratejileri içermektedir. Maker modelinde içerik, süreç ve ürün boyutlarında ele alınan değişiklikler Tablo 1’de alt başlıkları ile verilmektedir.

İçerik	Süreç	Ürün
Soyutlama (Abstraction)	Üst Düzey Düşünme	Gerçek hayat problemleri
Karmaşıklık (Complexity)	Becerileri (Higherorder thinking skills)	(Real-world problems)
Çeşitlilik (Variety)	Açık uçlu işlem (Open-ended processing)	Gerçek dinleyiciler (Real audiences)
Organizasyon (Organisation)	Keşif (Discovery)	Değerlendirmeler
İnsanların İncelenmesi (Study of People)	İspat ve akıl yürütme (mantık) (Proof and Reasoning)	(Evaluations)
Araştırma yöntemleri (Methods of inquiry)		Dönüşüm (Transformation)

	Seçim Özgürlüğü (Freedom of Choice) Grup etkileşimleri (Group interactions)	
--	--	--

Tablo 1. Kaplan Moldeli'nde içerik, süreç ve ürün farklılaştırma (New South Wales Department Of Education And Training, 2004).

Maker (1982) eğitsel ihtiyaçları daha karmaşık bir içerik üzerinden eğitim görme, eğitimi hızlandırma, eğitimde üst düzey düşünme becerilerine ağırlık verme, potansiyelin performansa dönüşeceği gerçek hayata dönük daha gelişmiş ürünler ortaya koymaya ve bağımsız çalışmalar yapmaya fırsat verme ve öğrencilerin hazırbulunuşluk, ilgi alanı, öğrenme profili gibi bireysel farklılıklarını temel alan esnek bir öğrenme ortamı sunmak olarak özetlemiştir (Akt: Özyaprak, 2016).

Maker'ın modeli (Maker 1982) öğrenme ortamındaki farklılaştırmayı, öğrencinin aktif olduğu, bağımsız öğrenmelerin gerçekleştiği, disiplinler arası becerilerin geliştirildiği, farklı fikirlere tolerans gösterilen, karmaşıklık içeren, risk alınan (eğitimsel) ve öğrencilerin okul ve sınıf dışı öğrenme ortamlarına dahil olduğu bir süreç olarak ele almaktadır.

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin programlarını farklılaştırma sürecinde önerilen Maker Modeli içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamındaki farklılaştırmayı aşağıdaki gibi ele alınmaktadır.

Öğrenme Ortamı	Öğrenen odaklı olma: Öğrencinin merakını merkeze almak ve öğretmenin fikirleri yerine öğrencinin fikirlerinin girdi olarak ele almak Bağımsız öğrenmeyi teşvik etmek: Öğrencileri desteklemenin yanı sıra ve öğrencinin fikirlerinin sürece dahil olmasına izin vermek Yenilikçi: İnovatif materyallerin, insanların ve düşüncelerin yanı sıra okulun dışı ve disiplinler arası becerilerin gelişmesine izin vermek Hoşgörülü: İnsanların görüşlerine, bir şeyi değerlendirmeden önceki fikirlerine tolerans gösterilmesine izin vermek Karmaşıklık: Kaynak çeşitliliğini içeren; fikirler, yöntemler, medya ve projeler sunmak Hareketli: Öğrencilerin masalarından kalkmalarını, farklı gruplara, sınıflara ve okullara girmelerine izin vermek
İçerik	Soyutlama: İçerikte önemli fikirlere, sadece temel fikirlerle ilişkilere yönelik tanımların ve gerçeklerin ötesine geçme

	Karmaşıklık: Hareketli içerik, tek bir bölüme bakmak yerine iç içe geçmiş bağlantılara odaklanma Çeşitlilik: İçerikte normal programın önerdiği öğelerden uzaklaşma İnsanların incelenmesi: insanların bireysel çalışmalarını incelemek, ayrıca belirli durumlarda problem çözme konusunda ne yaptıklarını ele almak Araştırma yöntemleri: Uzmanlar tarafından kullanılan yararlı araştırma yöntemlerini belirleme.
Süreç	Üst Düzey Düşünme Becerileri: Bloom'un Bilişsel Süreçlerin Taksonomisi , mantık problemleri, problem çözme ve eleştirel düşünme Açık uçlu işlem: Risk alma konusunda cesaret ve öğrencileri sadece yanlış / doğru cevapların bulunmadığına inandırma Seçim Özgürlüğü: Öğrencilerin konu seçimlerini, ürünlerini, yöntemlerini ve öğrenme ortamlarını değerlendirmelerini sağlamak. Grup etkileşimi: Üstün yetenekli ve motive olan öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini yeni fikirlerin ve yönlerin ortaya çıkması amacıyla kullanması Değişken Tempo: Süreci öğrencilerin hızına göre yapılandırma üst düzey düşüncelerine fırsat verecek zamanı sağlama Öğrenme sürecindeki çeşitlilik: Farklı öğrenme stillerine uyum sağlama Uygulama sonrası bilgilendirme: Öğrencilerin problem, proje ve görevlerde düşüncelerini bilinçli ve açık bir şekilde ortaya koymayı öğrenmesi
Ürün	Gerçek hayat problemleri: Özgün ve gerçekçi görevler sunulması Gerçek dinleyiciler: Ürünlerin son halinin gerçek kişilerle paylaşılması Gerçek zamanlamalar: Zaman yönetimi ve gerçek hayattaki gibi son teslim tarihi gibi çalışılması Dönüşümler: Tekrar tekrar sunulmayan ürünler, uygun değişimlerin yapılması Değerlendirme: Ürünlerin gerçek dünya ölçütleri kullanılarak gerçek kişiler tarafından değerlendirilmesi

Tablo 2. Maker Modeli Farklılaştırma Kapsamı (Akt. Ronksley-Pavia, 2010).

2.1.3.2. Williams Modeli

Üstün yetenekli öğrenciler için bir programın farklılaştırılması hakkında fikir veren bu model Frank Williams tarafından tasarlanmıştır. Aşağıdaki üç boyuta sahiptir:

1. Boyut: Okul müfredatını oluşturan konulardan oluşur.

2. Boyut: Öğretmenlerin öğrencilerin düşünce ve yaratıcılıklarını geliştirmek için kullandıkları 18 stratejiyi içerir.

3. Boyut: Deneysel olarak yaratıcı düşünmeye dahil olduğu gösterilen sekiz süreçten oluşur.

Modelin birinci boyutu, sanat, bilim, sosyal bilimler, aritmetik ve dil olarak altı bölümü ele almaktadır (Williams, 1986).

Bu modelin ikinci boyutunda yer alan stratejiler; Çelişki (Paradox), Nitelik Listeleme (Attribute listing), Benzetme (Analogy), Çelişki (Discrepancy), Kısıktıcı Soru (Provocative Questions), Değişim Örnekleri (Examples of change), Alışkanlık Örnekleri (Examples of habit), Tesadüfi Araştırmanın Düzenlenmesi (Organised random search), Araştırma Becerileri (Skills of search), Belirsizlik Toleransı (Tolerance for ambiguity), Sezgisel İfade (Intuitive expression), Gelişime Uyum (Adjustment to development), Yaratıcı Süreç Çalışması (Study creative process), Durumları Değerlendirme (Evaluate situations), Yaratıcı Okuma Becerisi (Creative reading skills), Yaratıcı Dinleme Becerisi (Creative listening skills), Yaratıcı Yazma Becerisi (Creative writing skills) ve Görselleştirme Becerisi (Visualisation skills) şeklindedir (New South Wales Department Of Education And Training, 2004, Gross, MacLeod, Drummond & Merrick, 2001).

Modelin üçüncü boyutunda ise, yaratıcı düşünmeyi ele alan iki ana bölüm olan bilişsel ve duyuşsal süreçler ele alınmaktadır. Bilişsel boyutta, akıcı, esnek, orijinal düşünme ve detaylandırma, duyuşsal boyutta ise merak (isteklilik), risk alma (cesaret), karmaşıklık (zorluk), hayal etme (sezgi) şeklinde detaylandırılmaktadır.

2.1.3.3. Kaplan Modeli

Maker'inki gibi Kaplan modeli de, müfredatın içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamındaki farklılaşmasını inceler. Kaplan modeli, farklılaştırılmış bir müfredat planlamak için kullanışlı bir şablon ve yansıtma aracı olarak tasarlanmıştır. Bu modelin ilkeleri şunlardır:

- Ana konulara ve kavramlara odaklanma
- Bireyler arasındaki ilişkileri gösteren faaliyetlerin kullanımı
- Araştırmaya vurgu
- Düşünme becerilerinin öğretilmesi
- Üst düzey düşünme
- Artan karmaşıklık ve hız

- Öğrencinin kendini yönlendirmesine odaklanma (Kaplan, 1993).

Kaplan (2009) derinlik ve karmaşıklık yönlendiricilerini ve bunlara karşılık gelen simgeleri, tanımları ve örnek soruları modelinde ortaya koymuştur. Derinlik yönlendiricileri aşağıdaki gibi ele alınmaktadır;

- Detaylar
- Disipline Özgü Dil
- Örüntüler
- Kurallar
- Eğilimler
- Cevaplanamayan Sorular
- Etik
- Büyük Fikirler
- Zaman İçindeki Değişimler
- Bakış Açısı, Çoklu Bakış Açıları
- Disiplinler arası Etkileşim

Vantassel-Baska ve Brown (2009) literatürde doğrudan Kaplan Modeline yönelik çalışmaların ve sonuçlarının yer almadığını ancak bu modelin hem eyalet hem de yerelde uygulandığını belirtmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Liderlik Eğitim Enstitüsü tarafından verilen öğretmen eğitimleri, bağımsız kuruluşlar tarafından da verilmektedir(Vantassel-Baska ve Brown, 2009).

2.2. Felsefi Sorgulama

Sorgulama bilişsel bir süreçtir (Denney ve Denney, 1973; Hunkins, 1976; Mosher ve Hornsby, 1966). Bilginin işlenmesini ve bilişsel becerilerin kullanımını gerektirir. Sorgulama, bilgi edinme ve inceleme, edinilen bilgiyi değerlendirme ve analiz etme, kişinin kendi düşüncesinin farkında olma durumunu gösteren değerlendirmelerin yapılmasını gerektirir. Felsefi sorgulama ve sorgulama temelde düşünme etkinlikleri olarak görünseler bile süreç ve sonuç açısından farklılaşır. Sorgulama, belirli sorunların cevaplarını bulma etkinliğidir. Felsefi sorgulama, felsefi sorunlardaki cevaplar için bir arayış sürecidir. Ortak, tartışılabilir ve merkezi olan bir konuyu araştıran sorgulama felsefi sorgulamadır (Lipman, 1991). Otak tartışılabilir bir konudan kasıt, ahlak, sevgi, iyilik, doğruluk gibi kavramların tartışılmasıdır.

McCall (2009) felsefi bir diyalogda olması gerekenleri şu şekilde sıralamaktadır;

- Felsefi içerik
- İki ya da daha fazla felsefi fikir
- Birbirine zıt felsefi fikirler
- Birbirlerini desteklemek için sunulan argümanlar
- Fikirlerin ve argümanların hareketi ya da gelişimi

Bu maddeler aynı zamanda felsefi bir diyalogun oluşup oluşmadığının kontrolü içinde kullanılabilir. Felsefi sorgulamanın yapıldığı ortam felsefi sorgulama topluluğunun oluşmasına sebep olur. McCall bir çok topluluğun aksine felsefi sorgulama topluluğunun görüşleri, inançları, ilgileri ve bakış açıları konusunda farklılaştığını ve bunun birbirine saygı, hoşgörü ve yeni fikirler, teoriler öğrenme hazzı yarattığını belirtmektedir.

2.2.1. Çocuklar İçin Felsefe Çalışmaları

Çocuklar İçin Felsefe (P4C) aslen 1970 yılında Matthew Lipman tarafından Çocuklar İçin Felsefenin Geliştirilmesi Enstitüsü'nün (IAPC) kurulmasıyla geliştirilmiştir. Lipman ve meslektaşları P4C'nin ilk değerlendirmesini New Jersey'deki Montclair Bölgesi'ndeki iki okuldan toplam 40 öğrenciyi içeren ön test ve son test deneysel tasarımını kullanan küçük bir çalışma olarak yapmıştır (Lipman ve diğ. 1980). Araştırma tasarımı, 20 öğrenciden oluşan bir kontrol grubu ile müdahaleyi alan 20 öğrenciyle eşleşmiştir. Deney grubuna dokuz hafta boyunca haftada iki kez P4C uygulamaları Lipman tarafından yapılmıştır. Çalışma, California Mental Olgunluk Testi (CTMM) kullanılarak ölçülmüş, mantıksal akıl yürütme ve okuma konusunda önemli kazanımlar olduğunu göstermiştir.

Trickey ve Topping (2004) daha büyük bir grupla Çocuklar için Felsefe (P4C) çalışmıştır. 200 öğrenciyi (100 öğrenci deney, 100 öğrenci kontrol grubu) içeren bu çalışma öğretmenler tarafından iki yıllık bir süre boyunca devam etmiştir. Çalışma, okuma ve eleştirel düşünmede önemli gelişmeler olduğunu vurgulamıştır ancak mantıksal düşünme ve soruların kullanımıyla ilgili sonuçlar belirsiz kalmıştır (Trickey ve Topping, 2004).

Fields (1995) ve IAPC (2002), New Jersey Muhakeme Becerileri Testi (NJTRS)'ni kullanarak akıl yürütme becerileri değerlendirirken, Doherr (2000) bir Bilişsel Davranışçı Terapi Değerlendirmesi kullanarak felsefi sorgulama sonrası duygusal zekayı değerlendirmiştir.

Nitel bir çalışma ile Campbell (2002) felsefi sorgulamada veri aracı olarak anketleri, odak gruplarını, görüşmeleri ve gözlemleri kullanarak dinleme ve konuşma becerilerini değerlendirmiştir.

Londra Okuma Testi kullanılarak yapılan bir diğer felsefi sorgulama çalışması 7. sınıf 32 öğrencinin okuduğunu anlama, muhakeme ve entelektüel güven konusunda gelişme kaydettiğini belirtmiştir(William, 1993).

Mercer ve diğ. (1999), Talk, Reasoning and Computers (TRAC) programının etkisini değerlendirmiştir. Bu program on hafta boyunca yürütülen sorgulama ve bilgisayar temelli yapılandırılmış dokuz dersten oluşturulmuştur. Çalışma İngiltere'deki Milton Keynes'deki üç ortaokuldan seçilen 4. ve 5. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Öğrencilerin akıl yürütme yetenekleri, Raven Matrisler Testi kullanılarak ve gözlemsel veriler ve öğrencilerin etkileşimleri de kaydedilerek ölçülmüştür. Programı alan öğrencilerden oluşan deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubunun lehinde sonuçlar elde edilmiştir.

Trickey ve Topping (2007) tarafından 177 öğrenci ile yapılan çalışmada, deney grubuna 16 ay boyunca sorgulama topluluğu programı uygulanırken, kontrol grubu normal ders sürecine devam etmiştir. Çalışma öncesi ve sonrası Bilişsel Yetenek Testi (Cognitive Ability Test (CAT)) uygulanmıştır ve deney grubunun test skorlarında kayda değer gelişmeler olduğu belirtilmiştir.

Bir diğer “Çocuklar İçin Felsefe” projesi Eğitim Bağış Vakfı (Education Endowment Foundation(EEF)) (2015) ve Durham Üniversitesinden bağımsız bir grup ile yapılmıştır. Bu çalışmada dezavantajlı grup (sosyo-ekonomik açıdan) Bilişsel Yetenek Testi (Cognitive Ability Test (CAT)) sonuçlarına dayanarak okuma ve matematik alanlarında gelişim göstermiştir.

Çocuklar için Felsefe araştırmalarının sonuçları incelendiğinde;

- Bilişsel yeteneklerde gelişim,
- Özgüven kazanma,
- Sosyal becerileri ve eleştirel düşünme becerilerinde gelişim,
- Aşırılıkçılığa karşı esneklik (başka görüşleri dinleme ve saygılı cevap verme) kazanma,
- Artan ders katılımı

şeklinde sonuçlar bulunduğu görülmektedir (Lipman ve diğ., 1980; Campell, 2002; Trickey ve Topping, 2004, 2007, 2014; EEF, 2015; Booy, 2013; Colom, Mariyon, Magro ve Morilla, 2014; McCall, 2009).

Booy (2013) yaptığı çalışmada 2. Sınıf öğrencileri ile yaptığı felsefi sorgulama derslerinde tartışma ortamının oluşmadığı ancak öğrencilerin cevabı olmayan sorularla tanışarak bazı cevapları değerlendirdiklerini, 6. Sınıf öğrencileriyle yapılan felsefi sorgulama derslerinin tartışma ortamı oluşturabildiğini belirtmiştir.

Dünya Vatandaşlığında Eğitim Konseyi (Council for Education in World Citizenship (CEWC)) tarafından kabul edilen yaklaşım bir olan Çocuklar İçin Felsefenin (P4C) , Galler'deki okullarda uygulanan Wiser Wales projesinin final raporunda şu sonuçlar yer almaktadır;

“P4C'nin hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeyinde ve yetenek aralığında öğrencilerle uygulanabilecek bir öğretim aracı olduğunu göstermiştir. Sadece 3 veya 4 seansa katılan öğrenciler için sosyal becerilerdeki artış ve eleştirel düşünme belirgin olarak görülmektedir. Bu projenin araştırma sonuçları, gelecekteki girişimlere katılan okulların seçiminde değerli olabilecek bir öğretim metodolojisinin okullara benimsenmesine ve yerleştirilmesine yardımcı olan ve engelleyen temel faktörleri de belirlemiştir. Proje süresince, CEWC doğrudan 2.750 öğrenciyle çalışmış ve 1.030 öğretmene P4C eğitimi vermiştir...”

Dünyanın çeşitli yerlerinden yapılan diğer çalışmalar, P4C'nin farklı kültürel bağlamlarda uygulanabileceğini, ancak yine de verilerin kalitesinin ya da raporlanmasının sorun yarattığını göstermektedir. Bu tür endişeler nedeniyle P4C çalışmaları, kontrollü deneysel tasarımları kullanan ve yeterli veriyi raporlayan çalışmalara odaklanmıştır (Akt: Trickey ve Topping, 2004).

Bu çalışmalar P4C için aşağıdaki sonuçları incelemiştir;

- Mantıksal akıl yürütme (Lipman ve diğ., 1980; Williams, 1993; Sasseville, 1994);
- Okuduğunu anlama (Lipman ve Bierman, 1980; Haas, 1975; Williams, 1993; Dyfed County Council, 1994; Fields, 1995);
- Matematik becerileri (Fields, 1995);

- Benlik saygısı (Dyfed County Council, 1994; Sasseville, 1994);
- Dinleme becerileri (Dyfed County Council, 1994);
- İfade edici dil (Dyfed County Council, 1994);
- Yaratıcı düşünme (Education Testing Service, 1978);
- Bilişsel yetenek (Doherr, 2000);
- Duygusal zeka (Doherr, 2000).

Farklı felsefi grup tartışmaları felsefi sorgulama sürecinde bazı yönlerden benzerlik gösterirken bazı yönlerden farklılık göstermektedir. McCall'un "Düşünmeyi Dönüştürmek" adlı kitabında felsefi grup tartışmaları için farklı yöntemler ele alınarak incelenmiştir. Nelson'ın Sokratik Sorgulama Yöntemi yetişkinlerde uygulanırken Lipman'ın P4C programı çocuklarla uygulanmaktadır. Lipman'ın "Çocuklar İçin Felsefe (P4C)", SAPERE (Felsefi Soruşturmanın Geliştirilmesi için Topluluk ve Eğitimde Dönüşüm), McCall'un Felsefi Sorgulama Topluluğu (Community of Philosophical Inquiry (CoPI)) ve Rehberli Sokratik Tartışma (GSD) programlarını temel aldıkları felsefe ve süreç bakımından incelenmiştir. Çocuklar İçin Felsefe (P4C) Lipman tarafından John Dewey'in pragmatik felsefesi temel alınarak tasarlanmıştır. Okullar için oluşturulan SAPERE programı "altı yaşındakiler için Sokrates" isimli BBC belgeselinden esinlenerek Deweyci çizgiyi takip etmektedir. Yine okullar için oluşturulan Rehberli Sokratik Tartışma programı sekiz adet ders kitabının süreçte kullanılmasıyla felsefi kavramların, fikirlerin tartışılması şeklinde devam etmektedir.

2.2.1.1. McCall'un Felsefi Sorgulama Topluluğu (FST)

1970'lerde Mathew Lipman ve Ann Sharp tarafından geliştirilen ve Montclair State Üniversitesi'nde (Lipman ve diğ. 1980) IAPC'de, daha sonra McCall (2009) tarafından CoPI (Çocuklarla Felsefi Sorgulama) metoduyla geliştirilen sorgulama topluluğu modeli, diğer disiplinlere felsefi bir bakış açısıyla yaklaşmanın basit ve uygulanabilir bir yolunu sunmaktadır.

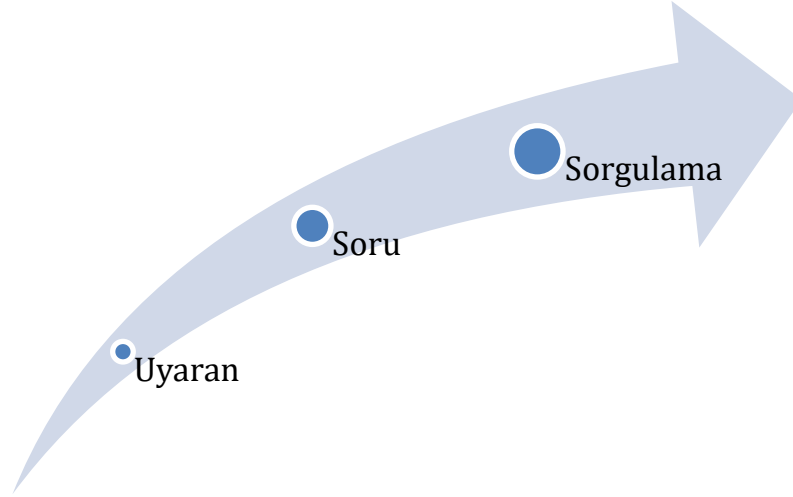
P4C ve FST arasındaki önemli farkları McCall (2009) şu şekilde ele almaktadır;

- P4C'de tartışmaların ucu açıktır ancak FST yönteminde tartışmalar akıl yürütme yapısında devam eder.

- P4C’de eşit süre ve eşit sıra gözetilir ancak FST çocuğa değil felsefi diyaloga karşı sorumludur, olabildiğince eşit süre ve sıra sağlamaya çalışır ancak bu konuda katı değildir.
- P4C katılımcıların kendi görüşleri ve kanılarıyla ilgilidir ancak FST kendilerine ait olup olmaksızın fikirlerini paylaşmalarını gerektirir.
- P4C’de sorularla ilgili ölçüt yoktur, FST’de hangi sorunun felsefi sorgulamaya uygun olduğu ölçütü belirlenir (Karadağ, 2017, s.105-106)

McCall’un Felsefi Sorgulama Topluluğu yöntemi hem yetişkinlerle hem de çocuklarla uygulanabilir. Felsefi sorgulama topluluğunun amacı uygulama sırasında ortaya sorularla belirlenen diyalog ile başlıklar, konular, fikirler, teoriler ve kavramlara ışık tutmaktır (Karabey ve Karadağ, 2017, s.86). FST yönteminde sorular diyalogun başlangıç noktası olarak kullanılır. FST topluluğunda çocuklar fikirlere katılıp katılmadıklarını ve nedenlerini açıklayarak diyalogu sürdürürler. FST sürecinde izlenmesi gereken kurallar şu şekildedir;

1. Çember ya da U şeklinde oturulur.
2. Grup uyaran materyal ile işe başlar.
3. FST sürecini yöneten kişi uyaranı çocuklara sunar.
4. Çocuklara uyaran ile ilgili kafa karıştırıcı veya ilginç buldukları bir şeyler olup olmadığını sorar.
5. Sorulan sorular yazılır.
6. Sorulardan biri başlangıç için seçilir.
7. Diyalogun’ya katılıyorum çünkü ... şeklindeki yapısı açıklanır.
8. Soruyu soran kişinin sorusunu açıklaması istenir.
9. Fikir belirtmek isteyenler el kaldırarak diyaloga dahil olur.
10. Diyalogu yönetirken sürekli diyalogun takip edilmesine özen gösterilir.



Şekil 1. Felsefi Sorgulama Sürecinde Uygulanan Temel Adımlar

Temel anlamda McCall’un Felsefi Sorgulama Topluluğu metodu herhangi bir uyaranla başlar. Uyaranla ilgili “kafa karıştırıcı” veya “ilginç” soruları olup olmadığı sorulur ve söylenen sorular yazılır. Sorulardan felsefi tartışmaya potansiyeline sahip soru seçilir ve sorgulama başlar. Bu süreç kısaca Şekil 1’de belirtildiği şekilde “Uyaran, Soru ve Sorgulama” şeklinde işler.

FST yöntemi akıl yürütmeyi kullanarak bilişsel becerileri şu şekilde geliştirir(Boyacı, 2017, s. 176);

- Tutarsızlık ve çelişkiyi tanıma,
- Analogik akıl yürütme,
- Koşullu akıl yürütme,
- Küme teorisini anlama,
- Bütün parça ayrımını anlama,
- Hatalı argümanları tanıma

FST yönteminin üst düzey düşünme becerilerine hitap ettiği ve dinleme, konuşma, anlama gibi temel becerileri içerdiği görülmektedir. Ayrıca sınıf ortamının özgür, kaygıdan uzak ve doğru yanlış olarak bölünmediği bir şekle bürünmesine de imkan sağlamaktadır. Çalışmada oturumların adımları ve işlenişi kurgulanırken McCall’un FST yöntemi, etkinliklerin içeriği oluşturulurken Kennedy’nin MST yöntemleri temel alınmıştır.

2.3. Matematiksel Sorgulama

Öğrenciler matematiğin yapısını keşfetmeye başladığında, bu alanın güzelliğini keşfetmeye ve bir matematik duygusu geliştirmeye başlarlar. Poincaré (1913), bu matematiksel algıyı, matematiksel sezgi veya tecrübe ve çalışmalar doğrultusunda kazanılmış ilişki ve uyumu bulma, bütünü görme becerisi olarak tanımlamıştır. Öğrencilerde üst düzey matematiksel becerilerin geliştirilmesi isteniyorsa, onların birer matematikçi gibi düşüncelerini sağlayacak öğrenme ortamlarının düzenlenmesi gereklidir.

Felsefî bir boyutun matematiksel araştırmaya dahil edilmesi, matematiğe daha derin ve daha geniş bir epistemolojik yaklaşım ve okul matematiğinin öğretilmesi ve öğrenilmesinde daha zengin deneyimler imkanı sunar (Kennedy, 2007). Bu bağlamda da matematik eğitiminde zenginleştirme ve farklılaştırma uygulamalarına ağırlık verilmesi, matematiğin diğer bilimlerdeki kullanımına yer verilmesi ve bu sayede öğrencilere matematiksel bir perspektif kazandırılması gerekmektedir (Aygün, 2010).

Diyaloglar yoluyla öğrenciler matematiksel tartışmalara katılarak ve problemleri çözerek sorgulama öğretimi ile matematiksel etkinliklere dâhil olmaktadır. Collins (1988), “Sorgulama Öğretimi” ni, kitaplardan ve derslerden elde edilen bilginin çoğu gibi durağan bilgi edinme yerine “bilgiyi kullanmaya” teşvik eder şeklinde belirtmektedir. Hakikatin dayatılması gibi bir şey mümkün değildir. Bunlar, cevap verilmeden önce zihnin kendisi tarafından gerçekleştirilen faaliyete bağlıdır (Dewey, 1902/1990). Sorgu kavramı özellikle bilişle ilgilenen matematik eğitiminde, matematiksel bilginin kişisel katılım (aktif) şeklinde inşa edilmesi ile ilgilidir (Jaworski, 2007).

Matematik öğretiminde sorgulama veya araştırma gibi yöntemler, yapılandırmacı öğrenme yöntemine uygun olarak görülmektedir. Yani etkinlik uygulamaları gerektirir, matematiksel düşüncüyü teşvik etmek için zorluklar sunar ve matematiksel anlayışa eleştirel bakış açısı için için fırsatlar yaratır (Cobb, Wood ve Yackel, 1990; Glasersfeld, 1984; Jaworski, 1994). Başka bir deyişle, sorgulama yoluyla, öğrenciler öğretilen bilgilerin doğrudan kabulüne gitmek yerine, matematiksel ilişkileri fark ederek matematiğin merkezindeki şekilcilik ve soyutlamanın sorunlu yönleriyle ilgilenebilirler (Nardi, 1996).

Bir teoriyi ancak yeniden icat etmeye çalışarak veya yeniden inşa ederek ve hayal gücümüzün yardımıyla görünen teorinin bizim için ilginç ve önemli olman tüm sonuçlarını deneyerek kavrayabiliriz (Popper & Eccles, 1977, s.461). Bu durum yani o keşif noktasına ulaşabilme durumu, sınıfta öğrencilerin fikirlerini ifade etmesi, zihinlerindeki soruları sorması ve “merak uyandıran, şaşırtıcı” noktalar üzerinde yoğunlaşması ile mümkün

olacaktır. Bu noktada “Felsefi Sorgulama Topluluğu” (McCall, 1991; Lipman 2003), “Sorgulama Topluluğu” (Wells, 1997) ve “Matematiksel Sorgulama Topluluğu” (Kennedy, 2007) gibi yöntemler öğrencilerin sınıfta fikirlerini işbirlikçi bir şekilde tartışabildiği, alternatif önerilerin ve bakış açılarının değerlendirdiği bir ortam yaratmada etkili olan sistematik yöntemlerdir. Öğrenciler bu süreçte fikirlerini yüksek sesle söyleyerek, diğerlerinin fikirlerine katılıp katılmadığını belirterek risk alırlar. Polya (1954), bir kişinin matematik yaparken risk alması gereken üç “ahlaki nitelik” olduğunu ileri sürmektedir:

Entelektüel cesaret: İnançlarımızdan herhangi birini gözden geçirmeye hazır olmalıyız.

Entelektüel dürüstlük: Değişim için iyi bir neden olduğunda inancı değiştirmeliyiz.

Akıllıca Sınır Belirleme (Wise Resistant): Bir inancı, iyi bir sebep olmadan, ciddi bir inceleme yapmadan, değiştirmemeliyiz.

NCTM (2000) iletişim boyutunu ele alırken, matematiksel düşüncelerini iletişim yoluyla düzenler ve birleştirir; matematiksel düşüncelerini akranlara, öğretmenlere ve diğerlerine tutarlı ve açık bir şekilde iletir; matematiksel düşüncelerini ve başkalarının stratejilerini analiz eder ve değerlendirir, matematik dilini tam olarak ifade etmek için kullanır (NCTM, 2000, s. 348) şeklinde ele almıştır.

Matematiksel sorgulamanın, matematik öğretme ve öğrenme sürecine dahil olması 1970-1980 yılları arasında uluslararası bir hareket olarak (Mason, Burton ve Stacey, 1982) ele alınabilir. 1982 yılında İngiltere’de devlet tarafından düzenlenen Cockcroft Raporunda matematik eğitiminde sınıflarda sorgulamanın önemine yer verilmiştir. ABD’de araştırmacılar, sorgulama sınıfları oluşturmak ve araştırmak için öğretim etkinlikleri geliştirmiştir (Davis ve diğ., 1990).

2.3.1. Matematiksel Sorgulama Alanındaki Çalışmalar

Kennedy (2005) Vygotsky’nin sosyo-bilişsel kuramı üzerine kurduğu çalışmasında yirmi bir beşinci sınıf öğrencisinin katıldığı sorgulama topluluğu yöntemi ile öğrencilerin sorgulama süreçlerini ele almıştır. Bu çalışmada öğrencilerin sorgulama süreci için örgütleyici bir yapı olarak paradoksun rolü, matematiksel sorgulama topluluğundaki bir tartışma süreciyle kavramsal dönüşümün niteliği ve karakteri başlıklarını incelemiştir. Paradoksun, toplu tartışma sürecinde, kişilerarası ve felsefi akıl yürütmeyi içeren bir akıl yürütmeyi desteklediği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda araştırma öğrencilerin argümantasyon yapılarının geliştiği ortaya koymaktadır.

Booy (2013) felsefi sorgulama çalışmasında matematik etkinliklerine yer vermiştir. 6. Sınıfta uyguladığı etkinliklerden biri “Sonsuzluk +1 ne kadardır?” başlıklıdır. Her oturum sonrasında öğrenci yansımalarını aktaran öğrencilerin bu konunun başlangıcında katılıma çok isteki olduklarını belirtmiştir. Kavraması zor olan yada dikkat çekici olan (sonsuzluk gibi) kavramların, öğrencilerin okullarda ilgisini çekmeyen alanlarda felsefi sorgulama ile kullanılabileceğini belirtmektedir.

Leach (2013) nitel çalışmasında 9-10 yaşındaki öğrencilerle sorgulama sınıfında matematik öğretiminin öğrencilerin dersine karşı inançlarının, matematiksel akıl yürütmelerinin ve öğrencilerin matematiksel bilgilerini yapılandırması anlamında olumlu etkileri olduğunu öne sürmektedir. Sorgulama süreci matematik soruları üzerinden yürütüldüğü çalışmada veriler video kayıtları, bireysel öğrenci ve katılımcı görüşleri, anket ile toplanmıştır.

Ülkemizde matematiksel sorgulama alanında yapılan çalışmalar, sorgulama temelli yaklaşımın kullanılarak ele alınmıştır (Kandil, 2016; Karademir, 2017; Korkmaz, 2017; Serin ve Korkmaz, 2018). Ülkemizde matematiksel sorgulamaya özgü bir yöntem ile yapılmış bir sorgulama çalışmasına ulaşamamıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalarda sorgulama temelli yaklaşımın yanı sıra matematiksel sorgulamanın “Matematiksel Sorgulama Yöntemi” (Fawcett, 1938; Siegrist, 2005; Kennedy, 2007) ve “Matematikte Felsefi Sorgulama” (Lafortune ve diğ., 1999) şeklinde ele alındığı görülmektedir.

2.3.2. Matematik Dersine Felsefe Entegrasyonu

Janksvist ve Iversen (2013) felsefenin matematik ders sürecine entegrasyonu için üç kategori öne sürmüştür. Bunlar, aydınlatma yaklaşımları, modüller yaklaşımları ve felsefe temelli yaklaşımlardır.

Aydınlatma Yaklaşımı: Aydınlatma yaklaşımlarında matematiğin öğretimi ve öğrenimi içeriği felsefi bilgi ile desteklenmektedir. Küçük boyutlu olmak şartı ile matematiğin felsefi yönleriyle ilgili (tarihsel) anekdotların anlatılması bu kategoriye aittir. Bu yaklaşımda eklemeler genellikle matematik öğretimini renklendirmek için kullanılır.

Modüler Yaklaşım: Modüler yaklaşımlarda ise matematiğin felsefesine ya da matematiğin felsefi yönlerine odaklanılır. Derslerde kullanılacak 2-3 dersten fazla olmayan, müfredatla güçlü bağları olan, belli bir konu veya olaya ilişkin etkinlikler bu yaklaşıma dahildir. 10-20 dersten oluşan daha uzun modüllerin müfredattaki matematiksel konulara bağlı olması gerekmez. Bu nedenle, belirli bir okul düzeyinde müfredatın bir parçası olmayan matematiğin dallarını inceleme fırsatı sağlarlar.

Modül yaklaşımının örneklerinden olan Güney Danimarka Üniversitesinde yapılan çalışmada felsefe hem bir araç hem de bir amaç olarak kullanılmıştır. Lise öğrencilerine yönelik tasarlanan etkinlik, Aristoteles'in sonsuzluk ve Zeno'nun paradoksları ile ilgili tartışmaları ve aynı zamanda sonsuzluk kavramı kavramını ortaya koymasıyla başlamaktadır. Çalışmada sonsuzluk kavramının yalnızca felsefe içinde göz önünde bulundurulması gereken bir şey olmadığını, aslında matematikte, biçimsel ve iyi tanımlanmış bir biçimde işlediğiniz bir şey olduğunu öğrencilerin anlaması gerektiğine vurgu yapmaktadır (Akt. Jankvist ve Iversen, 2013). Bu çalışmada Aristoteles'in sonsuzluk hakkındaki tartışması, öğrencilere problemin felsefi girişini sağlamaktır. Sonrasında ise Zeno'nun paradoksunun, felsefi ve matematiksel söylemleri birbirine bağlayan disiplinler arası “yapıştırıcı” olarak hareket ettiği düşünülmektedir (Jankvist ve Iversen, 2013).

Felsefi Temelli Yaklaşım: Üçüncü olan felsefe temelli yaklaşımlar, öğretimin katı bir şekilde izlediği ve konunun bir felsefi düşünce okulu tarafından ele alındığı yaklaşımları kapsar. Burada felsefe içeriği her yönüyle ağır basmaktadır (Jankvist ve Iversen, 2013).

Matematiksel Sorgulama İçeriği

Matematiksel sorgulama sürecinde felsefi içeriğin derse entegrasi için önerilen yaklaşımlar bu süreci tasarlayan araştırmacılara yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada modül yaklaşımı kullanılmıştır. Jankvist ve Iversen (2013) modül yaklaşımının özellikle okul programının içerdiği konularla güçlü bağları olan bir felsefe entegresinin bu yaklaşıma gireceğini belirtmiştir. Çalışmada modül yaklaşımına uygun olacak şekilde 5. sınıf konuları ile ilişkili olan kesirler, geometrik kavramlar ve doğal sayılar konuları ile etkinlikler tasarlanmıştır. Bu şekilde tasarlanan etkinlikler felsefeyi hem bir araç hem bir amaç olarak ele alarak matematiğin felsefi yönleri ile ilgili farkındalık oluşturularak, matematiksel sorgulama topluluğu süreci felsefe entegrasi ile sağlanmıştır.

Sınıfta felsefi sorgulama için tasarlanan matematik içerikli etkinlikler Peter Worley'in “If Machine” adlı kitabında yer almaktadır. Worley (2011)'in kitabında yer alan “Thinking About Nothing” adlı etkinliği sıfır sayısını sorgulamaktadır (s. 135). Worley'in diğer kitabı olan “40 Lessons to Get Children Thinking”in içerisinde yer alan “Sentences” etkinliği matematik diline yönelik bir sorgulama sürecini ele almaktadır (Worley, 2015, s.47).

2.3.3. Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST)

Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST), sorgulama ortamının yaratılması ve sürdürülmesi sürecini sistematik olarak ele almaktadır. Gordon Wells (1997) “sorgulama

topluluğu”nu, merak etme, soru sorma isteği ve kendilerine cevap verme çabası içinde başkalarıyla işbirliği yaparak anlaşılmaya istekli olma şeklinde ele almıştır. Sorgulama topluluğu, tartışma süreci ile ortak anlaşılmaya varmak üzerine kurulu, dile dayalı bir faaliyetin toplu olarak yürütülmesi olarak tanımlanabilir. Kendi matematiksel ifadelerini oluşturma, matematiksel düşünme sürecinin farkına varma, matematik ile ilgili fikirlerini açıklama ve topluluğun fikirleri hakkında düşünme sürecini derslerde işe koşmak için sorgulama topluluğu yöntemi “Matematiksel Sorgulama Topluluğu” olarak ele alınmaktadır.

Matematiksel Sorgulama Topluluğu’nun Yapısı

Matematiksel sorgulama topluluğunun temel bir özelliği, üyelerin diyalog yoluyla matematik anlayışlarını geliştirmeleridir (Siegrist, 2005). Burada ki amaç, öğretmenin açıklamaları, anlatımları şeklinde değil, öğrencilerin fikirlerinin birbirlerinin fikirlerinin üzerine inşa edilmesi ile yani diyalog bağlamında oluşan düşünceyle, fikirlerin ve kavramların oluşturulmasıdır.

Matematiksel Sorgulama Topluluğunu çalışmasında sistematik bölümler ile ele alan Kennedy (2007) çalışmasında felsefi sorgulama topluluğu ve matematiksel sorgulama topluluğunun benzer ve farklı yanlarını açıklayarak, MST yönteminin okul matematiğine uygulanması için bazı adımlar belirtir. Bu adımlar detaylı olarak ayrı bir başıkta ele alınmıştır.

Yakınsak Gelişim Alanı

Sorgulama topluluğunun yapısındaki pedagojik sürecin özelliği, her birey için Vygotsky(1978)’nin “iskele/destek” kavramlarını, becerilerini ve eğilimlerini ele almasıdır. “İskele/destek olma” çocuğun etrafında bulunup ona bilgi ve deneyim edinme konusunda yardımcı olanların çocuğa verdiği desteğe denmektedir. Sorgulama topluluğu çocuğun yapılan uygulamalar esnasında Vygotsky’nin “yakınsak gelişim alanı”nda faaliyet göstermesini sağlar. Yakınsak gelişim alanı; bireyin başkalarının desteğiyle ulaşabileceği gelişim düzeyini, kendi çabalarıyla ulaşabileceğinden daha yüksek olduğunu belirtir. Kennedy (2005)’te FST’de olduğu gibi Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST)’nda iskele/destek yapısı, alt süreçler veya açıklama, yeniden biçimlendirme, özetleme ve yorumlama gibi katılımcı hamlelerin yanı sıra, grup katılımcılarını daha fazla ifade etmeye zorlayan fikirler ve tartışmaya katılmayarak bile olsa bu fikirlerden şüphe duyma yoluyla işlev görür. Bu nedenle iskele/destek olma, kavramların grup tartışması sürecinde “dışsallaştırılmasını” sağlar, bu da kavramların birey tarafından “içselleştirilmelerini” mümkün kılar. Burada ele alınan dışsallaştırma öğrencilerin diğerlerinin fikirlerini aktif

olarak dinleyip, risk alarak kendi fikirlerini sınıf ortamında paylaşımları sürecidir. İçselleştirmeden kasıt ise öğrencilerin konu veya kavramlar ile ilgili fikirlerini paylaşımlar sonrasında zihinlerinde ilişkilendirmeleri ve kendi düşünceleri olarak sahiplenmeleridir.

Forman (2003) sosyokültürel bakış açısını, matematik eğitiminde reform hareketini oluşturabilecek bir teori olarak düşünmektedir. Forman'a göre, sosyokültürel teori öğretim uygulamaları ve öğrenme çıktıları arasındaki temel bağlantıyı anlamada ve aynı zamanda matematik öğrenmenin sosyal bağlamlarda nasıl iletişim gerektirdiğini gösterme konusunda bir yöntem gösterir (Akt. Goos, 2003). Bu açıdan bakıldığında, matematik öğretimi ve öğrenimi, öğrencilerin giderek daha çok ilerleme gösterdiği ve matematiksel topluluğun epistemolojik değerlerini ve iletişimsel yöntemlerini kabul ettiği bir sınıf topluluğu oluşturulmasını gerektiren sosyal ve iletişimsel faaliyetler olarak görülmektedir. Bu matematik öğrenme süreci, matematiksel fikirlerin açıkça ifade edilerek tartışıldığı ve yeni ya da bilinmeyen problemlerin çözüldüğü, matematiksel konuşmalar içeren bir süreç olarak görülmektedir. Bu da matematiksel sorgulama topluluğu olarak ele alınabilir (Goos, 2003).

Matematiksel Sorgulama Topluluğu Çalışmaları

Fawcett (1938) tarafından rastgele seçilen lise öğrencileri ile yarı deneysel bir sorgulama çalışması yapılmıştır. Çalışmada kontrol grubu geleneksel geometri derslerine devam ederken, deney grubunda öğrenciler geometriyi kendi hızlarında ve kendi fikirleriyle keşfetme olanağına sahiptiler. Deney grubunda, 25 öğrenciden oluşan bir sınıf, kendi tanımlarını oluşturarak, varsayımları sorguladı. Deney grubunun son testten anlamlı şekilde daha iyi puan aldığı belirtilmiştir. Fawcett'in (1938) vardığı sonuç, bu prosedürleri takip etmenin yansıtıcı düşüncüyü geliştirdiği yönünde olmuştur.

Lafortune ve ark. (1999) tarafından 9-13 yaş grubu ile gerçekleştirilen “Matematikte Felsefi Sorgulama (P4CM)” programı matematiksel sorgulama topluluğunun ele alındığı bir diğer çalışmadır. Lipman ve Sharp'tan esinlenerek tasarlanan programın uyarısını, okul programlarına uygun iki adet matematiksel içerikli roman oluşturmaktadır. Program süresince öğrencilerin konuşmaları kayıt altına alınarak incelenmiştir. Romanların matematiksel içeriği okul müfredatına paralel olarak düzenlenmiştir. Öğretmen el kitabı iki romanla paralel olarak tasarlanarak içeriğinde felsefi tartışma planları ve matematiksel etkinlikler veya alıştırma önererek sürece yardımcı olmak amaçlı tasarlanmıştır. P4CM oturumunda öğretmenin soracağı sorular Felsefe-matematiksel ve Üst-Matematiksel olarak ele alınmıştır. Çalışmada öğrencilerin başlangıçtaki bilişsel düzeylerinin ve tartışma becerilerinin geliştiği belirtilmektedir.

Goos (2003) lise 11. ve 12. sınıflarla yaptığı iki yıllık çalışmada sınıf gözlemleri, ses kayıtları ve görüşmeleri analiz etmiştir. Çalışma matematik öğrenme topluluğunun okul uygulamalarında nasıl oluşturulacağını ve alandaki mevcut literatür kapsamını genişleterek, reform odaklı müfredatın hedeflerinin iletişim, muhakeme ve problem çözmenin vurgulandığı öğretme ve öğrenme uygulamalarının çıktılarının nasıl olduğunu analiz etmiştir. Gözlemleri sonucunda matematiksel sorgulamalar yaparak çıkarımlarda bulunan, varsayımlar üreten bir matematiksel sorgulama topluluğunun oluştuğunu belirtmiştir.

Siergist (2005) yaptığı nitel çalışmada, sorgulama topluluğu yöntemi ile lise öğrencileriyle cebir dersi sürecini incelemiştir. Öğrencilerin gruplar halinde tartıştığı ve zihinlerindeki matematiksel anlamları sorgulama yoluyla irdelediği bir ders ortamı yaratılmıştır. Sergeist (2005) öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kapsayan varsayımlar önerdiklerinde, matematiği daha çok matematikçiler gibi ele aldığını belirtmektedir. Yapılan çalışma sorgulama topluluğunun aşağıda belirtilen özelliklerini incelemiştir.

- Sorgu Topluluğuna Özgü Diyalog Oluşturma
- İşbirlikçi Toplulukla Sorunları Çözme
- Kendi Kendini Düzelten Düşünceyi Kullanma
- Topluluk ile Düşünceler Kapsamında Risk Alma
- Alternatif Problem Çözme Yaklaşımlarını Kabul Etme
- Sorgulama Düzeyinde Sorular Sorma
- Kendi Anlamlarını Yaratma

Çalışmada incelenen özelliklerin, sorgulama topluluğu diyalogu süresince kısmen veya tamamen gözlemlendiği yönünde olmuştur. Çalışma aynı zamanda matematiksel sorgulama topluluğunun uygulanabilir bir pedagojik çalışma olduğunu göstermektedir.

Kennedy (2005) sonsuzluk teması üzerine 5. Sınıflarla yaptığı çalışmada MST yönteminin problemleri tanımlamak, yorumlamak, çözmek için farklı metotlarla çalışmak, alternatif yöntemler önermek, çözümlerin doğrulanması, sonuçların çıkarılması gibi süreçlerde etkili olduğunu belirtmiştir. Matematiği bir sistem olarak ele alan felsefi soruların “matematik hakkında konuşmamızı” sağlayarak “matematik yapma ve konuşma” ve “matematikten bahsetme” anlamında olumlu etkilerini ortaya koymuştur.

Kennedy'nin Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST)

Kennedy (2007)'de "Sorgulama Topluluğu" ile "Matematiksel Sorgulama Topluluğu(Community of Mathematical Inquiry (CMI))" arasındaki ilişkileri ortaya koyarak, Matematiksel Sorgulama Topluluğu(MST)'nin öğrencilerin fikirlerini ifade etme ve matematiksel kavramlar, konular ile ilgili düşüncelerini tartışabilme ortamı sağlamasının öğrencilerin konuyu içselleştirmesini sağlayacağını öne sürmektedir. Kavramları öğrencilerin zihinlerinde oluşturmalarını sağlamak amacıyla yapılan eğitimin içerik ve yöntemlerin onların bilişsel yeteneklerine uygun olması ve söz konusu konuyu veya kavramı içselleştirebilmeleriyle mümkündür. Bir pedagoji biçimi olarak, sorgulama topluluğunun hiyerarşik olmayan, demokratik, çoğulcu, etik ve kültürel açıdan hassas ve doğal olarak eşitlikçi olduğu söylenebilir. MST'deki sorgulama sürecinin yapısı, her bireyin sistemi bir bütün olarak etkilediği, dolayısıyla ortaya çıkan, kendi kendini düzelten, kendi kendine yöneten ve kendi kendine organize eden bir yapı olarak anlaşılmaktadır (Kennedy, 2009).

Kennedy (2007) FST'nin genel çerçevesinde bir MST yöntemi ortaya koymaktadır. Kennedy (2007) Matematiksel Sorgulama Topluluğu (MST)'nin matematik eğitime entegresini üç şekilde açıklar.

1. Sade ve basit/temel matematik problemlerinin sorgulama topluluğu ile tartışılması (Do and Talk Math)
 - Problemi anlama tanımlama değerlendirme
 - Alternatif çözüm yöntemleri önermek
 - Çizerek sonuçları doğrulamak
2. Matematik hakkındaki konuşmaların sorgulama topluluğu yöntemiyle yapılması (Talking About Math)
 - Bir sistem olarak matematikle ilgili felsefi sorular oluşmaya başlama
 - Aksiyomlar, teoremler, sonsuzluk vb. konuları ele alma

Örneğin, "sonsuz kümeler göz önüne alındığında $[1, 2, 3, 4, \dots]$ ve $[2, 4, 6, 8, \dots]$. Her iki kümenin de eşit veya farklı sayıda ögesi var mı?" sorusu felsefi matematiksel tartışmanın başlangıcı olarak ele alınabilir.

3. Ortak deneyimlerimizi içeren üst sorgulama için matematiksel sorgulama topluluğu yöntemi (Talking About Doing Math)

- Geçmiş bilgilerin çözümlenmesi başka türlü fark edilmeyen bilişsel farkındalık yaratma. Örneğin, tartışma, kolaylaştırıcı tarafından öne sürülen bir problem etrafında, şu şekilde ortaya çıkmakta: “ Bir kurbağa, kendisini 30 metrelik bir kuyunun dibinde bulur. Her saat 3 feet tırmanıyor ve 2 feet geri kayıyor. Çıkması kaç saat sürer?”

Geleneksel matematik öğretiminin alternatifini olarak matematiksel sorgulama topluluğunu yönteminin matematik eğitime uygulanması, hem disiplinin niteliği hem de hala hakim olan pedagojik gelenekler göz önüne alındığında, derin bir zorluk teşkil etmektedir. Öte yandan, matematik eğitimi alanını değiştirebilecek bir sınıf uygulaması geliştirme olanağı da sunmaktadır (Kennedy, 2009).

2.4. Matematikte Yaratıcılık

J. Paul Guilford'un 1950'deki Amerikan Psikologlar Birliği'ndeki (APA) konuşması yaratıcılık araştırmalarında bir dönüm noktası olarak görülmektedir (Kaufman ve Sternberg, 2007). Guilford(1967) yaratıcılığı;

- (1) akıcılık, birçok fikir üretme yeteneği olarak;
- (2) esneklik veya niteliksel olarak çeşitlilik gösteren çözümler üretme yeteneği;
- (3) özgünlük, nadir ve tipik olmayan fikirlerin üretilmesinden sorumlu olan yetenek;
- (4) detaylandırma, fikir geliştirme becerisi olarak ele almıştır.

Kaufman ve Beghetto (2009), yaratıcılık ve özgünlüğün farklı boyutlarını sunan “Dört C Yaratıcılık Modeli”ni öne sürmüşlerdir. Bu modelde yer alan “Dört C” şu şekilde ele alınmaktadır:

- Mini-c: Deneyimlerin, eylemlerin ve olayların alışılmışın dışında ve kişisel olarak anlamlı yorumlanması.
- Küçük-c: Her gün alışılmışın dışında ve göreve uygun davranış, düşünce veya ürünler.
- Pro-c: Alışılmışın dışında ve anlamlı davranışların, fikirlerin veya ürünlerin uzman anlatımları.
- Big-c: Genellikle çalışma veya ilgi alanına yönelik efsanevi ve alışılmışın dışında anlamlı başarılar.

Feldhusen (2006), kişinin daha önce bulunmayan yeni bir şeyi yapma, hayal etme, üretme veya tasarlama ihtiyacı doğduğunda “küçük-c”yi kullanabileceğini söylemektedir. Kaufman ve Beghetto (2009) bir benzetmesinde “küçük-c evde lezzetli ve eşsiz yemekler yapmak için günlük yaratıcılığını kullanma, Büyük-C ise mesleğinde devrim yapan aşçıların yaratıcılığını kullanması” olarak bahsetmektedir. Buradan yola çıkarak okulda yapılan matematik eğitiminin yaratıcı sürecinde öğrencinin farklı fikirleri, soruları veya çözümleri için küçük-c ‘den bahsedilebileceği, kişinin okul sonrası bu eğitim ile matematikte sıra dışı keşifler, buluşlar yapması için ise büyük-c kavramının kullanılabileceği düşünülebilir.

Sriraman (2005) matematiksel yaratıcılığı, verilen bir soruna veya benzer sorunlara alışılmışın dışında iç görülü çözüm süreci, yeni soruların formülasyonunu, eski bir sorunun hayal gücü gerektiren yeni bir açıdan ele alınmasına imkan sağlayan olasılıklar olarak tanımlamaktadır. Leikin (2011) her öğrencide matematiksel yaratıcılık geliştirmeyi okul matematik eğitiminin amaçlarından biri olarak ele almaktadır. Öğrenciler matematikte ilerleme kaydettiklerinde, karşılaştıkları yapılar matematiksel düşüncenin anahtar bir özelliği olarak genelleme ile giderek soyutlanır (Mann ve diğ., 2017, s.61) ve bu soyutlama süreci yaratıcılık ve dolayısıyla ıraksak düşünmenin ya da “küçük-c” nin işe dahil olmasını içerir. Guilford (1967) ıraksak düşünmeyi yaratıcı düşünceden sorumlu işlemler olarak tanımlamıştır. Imai (2000) matematikte yaratıcılığı detaylandırma ile eşleştirmiştir ve bunun bir bireyin çoğu problem çözücünün bir açıklamada sağlayabileceğinin ötesinde bir derinlik sağlama yeteneği ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Derinlik ve soyutlama kavramları aynı zamanda üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin programlarının farklılaştırılması için Kaplan (2009) tarafından öne sürülen Kaplan Modeli’nde yer alan “derinlik ve karmaşıklık” ile yakından ilişkilidir.

Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi, özel eğitim içinde öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, programlı ve müfredat ihtiyaçlarını ele almaya odaklanan bir alt etki alanı olarak görülmektedir (Kim, Kaufman, Baer, Sriraman, 2013). Öğretmenler genellikle yaratıcılığı, günlük akademik konulardan ayrı, ders dışı bir faaliyet biçimi olarak görürler (Aljughaiman ve Mowrer-Reynolds, 2005). Yaratıcılık ile ilgili çalışmalar ayrı bir ders olarak ele alınabileceği gibi derslerle ilişkilendirilerek programa dahil edilebilir. Marland’ın (1972) raporu, yaratıcılığı olası altı yeteneklilik göstergesinden biri olarak ele almakta ve yüksek düzeyde potansiyel veya başarı gösteren öğrenciler için özel veya ayrı bir eğitim olması gerektiğini vurgulamıştır.

Tan ve Sriraman (2017) matematiksel yaratıcılığı yakınsak yaratıcılık olarak incelemiştir. Çalışmalarında İngiliz matematikçi olan Hardy’nin (1937) ve Ramanujan’ın

matematiksel kapasitesi, benzersiz sorgulama yöntemi ve matematikte yakınsak yaratıcılıkla ilişkilerine yer vermişlerdir. Yaratıcılık ve matematiksel kapasite geliştirmedeki yakınsama rolünü vurgulayarak, süreklilik, etkileşim ve tamamlayıcılık kavramlarının yaratıcılığın gelişmesine yol açan üç prensip olduğunu savunuyorlar. Matematik dünyasında, yakınsak düşünme, değişmez ilkeleri veya özellikleri keşfetmek için gereken muhakeme gerekçelerinin temelini oluşturur, ayrıca soyutlama sırasındaki yapısal özelliklere odaklanarak görünüşte farklı durumlardan gelen genellemeleri formüle eder (Tan ve Sriraman, 2017, s. 117-133).

Mekanizma	Prensip	Süreç	Yapı
Yakınsama (Convergence)	Süreklilik (Continuity)	Kendini Keşfetme (Self-discovery)	Hayal kurma (Sezgi) (Imagination (intuition))
Iraksama (Divergence)	Etkileşim (Interaction)	İşbirliği (Collaboration)	Gelenek (Tradition) Bölgeler arası bilgi ve bilme (Cross-domain knowledge and knowing)
Oluşma (Ortaya Çıkma) (Emergence)	Tamamlayıcılık (Complementarity)		Taklit (Imitation)

Tablo 3. Yetkinlik Oluşturma için Yakınsak Yaratıcılık (Tan ve Sriraman, 2017, s.126)

Literatüde genelde matematiksel yaratıcılık problem çözme becerisi ile ele alınmaktadır. Psikolojideki son literatür, insan faaliyetinin kişiler arası sosyal etkileşimi, diyalog, beynin dış dünya ile olan etkileşimi gibi sosyal boyutlarının yaratıcı süreçte aracı olduğunu kabul eder (Sriraman, 2004). Bunu sosyal boyutları ele alarak matematikte yaratıcılığı tekrar şekillendirecek olursak problem çözmenin yanı sıra, matematiksel olan anlamlı iletişim, matematiksel konulardan bahsetme ve matematik yapma süreçleri matematiksel yaratıcılık için eklenmesi gereken bir alan olarak görülebilir.

Hong ve Aqui (2004) iki ayrı üstün yetenekli öğrenci grubu ile çalışmış ve hem yaratıcı hem üstün yetenekli öğrencilerin bilişsel olarak daha ileri düzeyde olduklarını bulmuşlardır. Kattou ve diğ. (2013) matematiksel yetenek ile matematiksel yaratıcılık arasında güçlü bir ilişki olduğunu bulmuş ve matematiksel yaratıcılığın matematiksel yeteneğin bir alt bileşeni olduğunu öne sürmüştür. Leikin ve Lev (2013) üstün yetenekli öğrencilerin (yüksek IQ'ya sahip) matematiksel yaratıcılık testindeki görevlerde ölçülen tüm kriterlerde diğer öğrencilere göre daha yüksek puan aldıklarını belirtmektedirler. Sak &

Maker (2006) 1. ve 5. Sınıfa giden 841 tane öğrenciye kapalı ve açık uçlu olmak üzere dört tür matematik problemi vermiştir. Öğrencilerin cevapları akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma temelinde karşılaştırarak içerik bilgisinin öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının en güçlü yordayıcı değişkeni olduğu sonucuna varmışlardır.

Torrance (1966) yaratıcılık testinde de Guilford'un ele aldığı akıcılık, esneklik ve orijinallik kategorileri ele alınmaktadır. Burada “akıcılık”, bir soruna veya duruma yönelik çözümlerin sayısını; “esneklik”, farklı çözüm kategorilerinin sayısını; “özgünlük” ise çözümün göreceli olarak olağandışı olduğunu belirtmektedir. Testlerin ortak teması, birçok olası cevabı olan problemler ve durumlardır. Yakınsak düşünmenin aksine alışılmışın dışında fikirlerin, durumların, çözümlerin öne sürüldüğü ıraksak düşünme sürecini ele almaktadır. Matematiksel sorgulama sürecinde öğrencilerin ıraksak düşünceleri, açık uçlu sorular ve soyutlama soruları sormaya teşvik edilmeleri ile gerçekleşmektedir. Aynı zamanda sorgulamaya yönelik uygulamalar öğrencilerin bir çok olası cevabı olan soru ve durumlarla karşılaşmalarına, bunlarla ilgili fikir yürütmelerine ve kendi özgün sorularını oluşturmalarına imkan sağladığından yaratıcılık boyutunda ekili olacağı düşünülebilir.

2.5. Soru Sorma Becerisi

Sınıf ortamındaki etkinliklerin üst düzey düşünmeye hizmet etmesinin yolu sınıfta öğrenciyi aktif düşünen olarak tutabilmektir. Soru sorma düşünmeyi teşvik etmek için güçlü bir araç ve eğitim öğretim sürecinin öğrenci ve öğretmen için ayrılmaz bir parçasıdır (Elder ve Paul, 2003; Bracey, 1991; Hunkins, 1972). Soru sorma ya da sorgulama çocuğa bazen o soruya verilen cevaptan daha fazla şey kazandıracaktır (Yürümezoğlu, 2008).

Sınıfta öğretmenlerin, tartışma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi öğretim yöntemlerini ders anlatımlarında kullanmak için “sorular” gereklidir (Clegg, 1987). İyi soru sormak yaratıcı bir eylem olmanın yanı sıra bilim yapmanın ne olduğunu tam olarak ortaya çıkarır (Chin ve Osborn, 2008). Winstanley (2008) felsefi sorgulamanın eleştirel düşünme becerileri ile el ele gittiğini belirtmektedir. Felsefi faaliyetler, çocuklar soruların, durumları ve farklı bakış açılarını eleştirel bir şekilde değerlendirmeleri için sürekli olarak teşvik ettiğinden, felsefi sorgulamanın eleştirel düşünceyi desteklediği söylenebilir. Literatürde eleştirel düşünme becerileri ile ilgili çalışmaların ülkemizde sayıca fazla olduğu görülmektedir (Kazancı, 1989; Şahinel, 2002; Erüs, 2007; Açıkgöz, 2011). Buna karşın öğrencilerin sorgulama becerileri, eleştirel düşünmenin çekirdeğinde yer almasına rağmen, öğrencilerin soru sorma becerileri üzerine yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Öğrencilerin sordukları soruların eğitimsel değerine rağmen, Dillon (1988) öğrencilerin çok az soru sorduğunu ve hatta bilgi aramak için daha da az soru sorduklarını, White ve

Gunstone (1992) çok az sayıda öğrencinin kendiliğinden yüksek kaliteli düşünme soruları sorduğunu belirtmiştir. Tisher (1977)'de bazı öğrencilerin düşük düzeyde soru sormalarının ve açıklama yapmalarının düşük başarı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Çalışmalar öğrenmenin her alanında öğretmenin etkin olduğunu ve tüm okul yılında öğrencilerin sordukları soruların ortalama ayda bir soru olduğunu göstermektedir (Bracey, 1991; Dillon, 1991).

Bloom ve arkadaşlarının (1974) aktardığına göre; öğrenciler için üst düzey beceriler geliştirmek, eleştirel düşünme biçimini öğrenmek, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde sorular sormak ve yanıtlamak ile eşdeğerdir (Akt: Şahinel, 2002). Eleştirel sorular sınıfın entelektüel seviyesini artırır. İyi sorular çocukların olaya daha derin ve geniş bakmalarını sağlar. Bu çocukların soruyu bir başlangıç noktası şeklinde kullanarak keşifler yapmalarını ve kavramsal öğrenmelerini yapılandırmalarını sağlar (McCollister ve Sayler, 2010).

Graesser ve Person (1994), anaokulundan 12. sınıfa kadar, öğrencilerin ders saati başına düşen soru sıklığının, 1.3 ile 4.0 soru arasında olduğunu bildirmektedir. Dillon (1988) tarafından bildirilen sınıf başına ortalama soru sayısı 26.7, öğrenci için saat başına ortalama 0.11 soruya denk gelmektedir. Sonuç olarak, bu araştırmalar öğrencilerin sınıf ortamında daha az soru sorduğunu ve ayrıca sık sorulan soruların düşük bilişsel seviyeye sahip olduğunu göstermektedir (Dillon, 1988).

Öğrenci tarafından oluşturulan sorular üzerine yapılan önceki araştırmaların çoğu, öğrencilerle metin tabanlı soruları (Koch ve Eckstein 1991, Pearson 1991) kullanarak okuduğunu anlama kısmı için çalışmışlardır. Koch ve Eckstein (1991), üniversite fiziği öğrencilerine metin materyali hakkında soru formüle etme becerisi öğretilirken okuduğunu anlama becerisinde düzelme olduğunu bulmuşlardır.

Scardamalia ve Bereiter (1992), dünyayı anlama çabasıyla öğrencilerin gerçekten merak ettikleri şeyleri yansıtan, metin dışı, bilgiye dayalı soruların, metin tabanlı sorulardan daha yüksek sırada olduğunu belirtmişlerdir. Metin temelli ve bilgi temelli sorgulama arasındaki ayrım, aslında, Dijk ve Kintsch'e (Dijk ve Kintsch, 1983; Kintsch, 1988) göre, metin anlama sırasında ortaya çıkan iki tür zihinsel gösterim ile ilgili olarak ele alınmıştır. İlki metnin önerme içeriğini temsil eden bir metin temeli olan metin anlamayla, bir diğeri, dünyayı metinle ilgili olarak temsil eden bir durum modeli ortaya koyma (Scardamalia ve Breiter, 1992) ile ilişkili olarak ele alınmıştır.

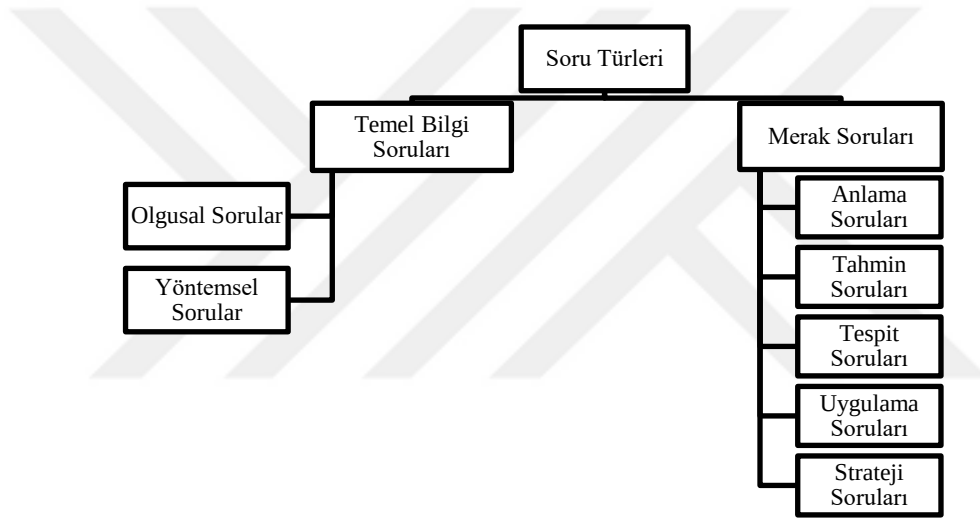
Anderson & Krathworth (2001) ve Bloom, Engelhart, Furst, Hill ve Krathworth (1956) soruları cevaplanması gereken düşünce seviyesine, Bloom Taksonomisini temel alarak aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır.

- Hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme, yaratma

- Bilgi, anlama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme
- Girdi-bilgiyi geri getirme, duyumsama verilerinden çıkarımlar yapma
- İşlem süreci; veriler arasında bağlantı kurma
- Çıktı- hipotez, tahminlerde bulunma, genelleme, yaratma, değerlendirme

Yazarlar taksonomi, problem çözme sürecindeki öğretmen merkezli yönergelerle karşı, öğrencilerin sorularının nitelik ve niceliklerini karşılaştırmak üzere geliştirmişlerdir.

Chin (2001) 9 hafta boyunca kimya laboratuvar dersinde 6 öğrenci ile yaptığı çalışmada öğrencilerin sorduğu soru türleri belirleyerek ders sürecini çoklu veri araçlarıyla değerlendirdi. Bu çalışmada öğrencilerin soruları genel olarak temel bilgi soruları (basic information questions) ve merak soruları (wonderment questions) Scardandia ve Breiter'in (1992) sınıflandırmasına bağlı olarak ele almıştır (Şekil 1).



Şekil 2. Chin (2001)'in Scardandia ve Breiter(1992)'den uyarladığı Soru Türleri.

Chin (2001) bu iki soru ayrımını alt kategorilerde sınıflandırmıştır. Temel bilgi soruları, olgusal ve yöntemsel soruları içermektedir.

Temel bilgi sorularının alt kategorisinde yer alan olgusal ve yöntemsel sorular aşağıdaki gibi ele alınmıştır.

Olgusal sorular: Genellikle bilginin hatırlanmasını gerektiren ve genellikle ders kitabındaki bilgilerle veya bir olayla ilgili yapılan basit bir gözlemle ilgili olan kapalı soruları ifade etmektedir. Örneğin, “Çözeltiler neden renk değiştiriyor?”

Yöntemsel sorular: Belirli bir yöntemi açıklığa kavuşturmaya çalışan veya özellikle adım adım talimatlar verildiğinde, öğrencinin bir işi nasıl yapılacağını sorduğu kapalı sorulardır. Örneğin, “Kaç damla koyacağız?”

Merak sorularının kavramsal olarak içeriği yüksek olan sorular olduğunu belirterek beş kategoriye ayırmıştır.

Anlama Soruları: Genellikle anlaşılmayan bir şeyin açıklanmasını gerektiren açık sorulardır. Örneğin, “Suyun bu karışıma ne yapacağını düşünüyorsunuz?”

Tahmin Soruları: Bazı spekülasyonları veya hipotezlerin doğrulanmasını içeren “eğer ... olursa ne olur” gibi açık sorulardır. Örneğin, “Buraya biraz su dökersek ne olur?(Tuz ve kum ayırtmada)”.

Tespit Soruları: Öğrencinin şüpheciliği ifade ettiği veya tutarsız bilgiler veya bilişsel çatışmaları tespit ettiği ve bu anormal verileri ele almaya çalıştığı açık sorulardır. Örneğin, “Orada olduğunu nereden biliyorsun?”

Uygulama Soruları: Öğrencinin ne tür bir kullanımla karşılaştığını merak ettiği açık sorulardır. Örneğin, “Bu madde bu olayda ne için kullanılıyor?”

Strateji Soruları: Öğrencinin geçici olarak tuzağa düşmesi ve önceden bir işlem yapılmaması durumunda bir sonraki adımda en iyi nasıl devam edeceğini merak ettiği açık sorulardır. Örneğin, “Onu nasıl geri getireceğiz?” (Chin, 2001).

Bu çalışmada Chin (2001) öğrencilerin etkinlikler sırasında temel bilgi sorularını %65 oranında, merak sorularını ise %14 oranında sorduklarını belirtmektedir. Öğrencilerin genelde temel bilgi soruları sormaya eğilimli oldukları, merak sorularının çok az olduğu görülmektedir. Özellikle şaşkınlığa ve meraka cevap olarak sorulan sorular, öğrencileri şaşırtan şeyler için açıklamalar üretmeye ve sorunlara çözüm önerisinde bulunmaya teşvik edebilir. Bu sorular kendiliğinden veya öğretmen tarafından yapılan kasıtlı uyarana cevap olarak ortaya çıkabilir ve daha sonra bu sorular başlatılamayan derin düşünme stratejilerinin kullanımını tetikleyebilir. Bu şekilde sorular, öğrencilerin zihinlerini daha aktif bir şekilde meşgul etmede önemli bir rol oynarlar (Chin ve Osborn, 2008).

Lafortune ve ark. (1999) tarafından 9-13 yaş grubu ile gerçekleştirilen Matematikte Felsefi Sorgulama (P4CM) programında öğretmen sorularını şu şekilde kategorize etmiştir;

Felsefi-matematiksel (ör. Mükemmel bir küp var mıdır? Bir rakam ile sayı arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir? Matematik icat mıydı yoksa keşif mi?)

Üst-matematiksel (ör., Matematik ne kullanır? Matematik öğretmeni her şeyi bilmek zorunda mıdır?).

Lafortune ve ark. (1999) öğrencinin süreçte yaptığı soru, açıklama, cevap gibi müdahaleleri alt düzey düşünme becerileri ve üst düzey düşünme becerileri olarak sınıflandırmıştır.

Alt Düzey Düşünme Becerileri: Bir bakış açısını ifade etme, belirli bir cevap için soru sorma, tanımlama, açıklama, örnekleme, karşılaştırma ve basit bir tanım sunma dahil olmak üzere bu yaştaki öğrenciler arasında kendiliğinden ortaya çıkan temel bilişsel becerileri içerir.

Üst Düzey Düşünme Becerileri: Genellikle akranlarında rastlanmayan karmaşık bilişsel becerileri içermektedir. Bunlar, bir detayı gerekçelendirmek veya ifade etmek, bir soru formüle etmek (anlam veya bakış açısı içeren), mantıksal ilişkiler geliştirmek, kriterler belirlemek, hipotez kurmak ve eleştirel yaklaşımda bulunmak şeklinde sınıflandırılmıştır.

Dori ve Herscovitz (1999) ise öğrenci sorularını kategorize ederek öğrenci soruları üç karmaşıklık düzeyinde sınıflandırılmıştır:

Düşük karmaşıklıkta sorular: Bilgi düzeyindeki sorular, yani, bu soruların cevabı tamamen makalededir; öyle ki, yalnızca metni doğru şekilde cevaplamak için gerekli olan metni anlamak gerekir.

Ara-karmaşıklık Soruları: Bir olumlu karmaşıklık özneliğine sahip sorular.

Yüksek karmaşıklık soruları: Birden fazla karmaşıklık özelliğine sahip sorular.

Walter (2004) matematiksel sorgulama ile ilgili çalışmasında öğrencilerin bir logaritmik spiralın geometrisini nasıl matematikselleştirdiğine dair bir fikir edinmeyi ve öğrencilerin biyolojik büyüme hakkında nasıl matematiksel düşünceler oluşturduğunu belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmada öğrenci soruları kategorize edilerek “**Uyum Sorusu (QA), Onay Sorusu (QC), Sorgulayıcı Soru (QI), İşlemsel Soru (QP), Spekülatif Soru (QS) ve Retorik Soru (QR)**” olarak sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin bir çok farklı türde soru sorduğunu ve bir dakikada ortalama 5.9 soru yönelttiklerini belirtmektedir.

Philip Cam (2006), öğrencilerin soru ve cevaplarını sorgulamak, sıralamak ve sınıflandırmak için “Twenty Thinking Tools” kitabında soru kadranı modelini oluşturmuştur. Philip Cam Soru Kadranı, öğretmenlerin öğrencilere rehberlik ederken kullanabileceği, öğrencilerin soruları kategorize etmelerine, özellikle de felsefi sorgulama yaparken soru türlerini öğrenmelerine yardımcı olan bir araçtır.

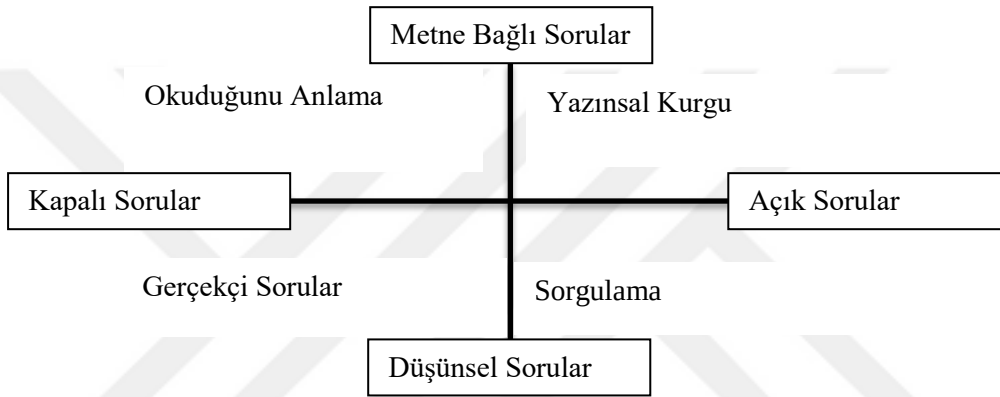
Philip Cam Soru Kadranı’nda temelde iki tür soru “kapalı” yani “doğru cevabı olan” ve “açık” yani “birçok olası cevabı olan” olarak kategorize edilmiştir. Tüm öğrenciler

okunan metnin anlaşılmasını değerlendiren kapalı sorular sorabildiler. Kapalı soruların cevapları başlangıçta verilen uyarandan kolayca bulunabilir.

Kapalı sorular, okuduğunu anlama(1.tip soru), gerçekçi sorular(2. Tip sor) olarak,

Açık sorular, yazınsal kurgu(3. Tip soru), sorgulama(4. Tip soru) olarak ayrılmaktadır.

Dördüncü soru tipi, muhakeme, anlamın açıklığa kavuşturulması ve ahlaki meseleler üzerine müzakere isteyen sorulardır. Cam (2006)'a göre bu tür sorular felsefi sorular olarak adlandırmaktadır. Felsefi sorular, düşünme gerektiren sorulardır çünkü bu soruları sormak ve cevaplamak için öğrenciler üst düzey düşünmeyi kullanmak durumunda kalırlar.



Şekil 3. Philip Cam'in Soru Kadranı (Cam, 2006)

Ülkemizde yapılan çalışmaların öğretmenlerin soru sorma becerileri üzerine yoğunlaştığı ve öğrencilerin soru sorma becerilerine yönelik çalışmaların çok az olduğu görülmektedir. Çalışmalar genelde problem çözme veya kurma üzerine yoğunlaşarak yurtdışındaki çalışmalardan soru sorma kavramı konusunda farklılaşmaktadır.

Çalışmada incelenen öğrenci soruları üzerine ülkemizde yapılan çalışmalar Bloom taksonomisine göre sınıflandırılarak üst düzey soruların belirlenmesiyle yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda incelenmektedir.

Çakıcı, Ürek ve Dinçer (2012) 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde 816 öğrencinin soru oluşturma becerilerini Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisine göre incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarında sınıf düzeylerine göre öğrencilerin soru sayıları ve soru düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmadığını, bu durumun bilim-okur yazarı geliştirmeyi hedefleyen program vizyonu ile çelişmekte olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz ve Keray (2013) 8. sınıftan toplam 59 öğrenciyle gerçekleştirdiği araştırmasında Türkçe dersi kazanımları doğrultusunda soru sormaya yönelik eğitimin öğrencilerin soru sormaları üzerinde olumlu bir farklılaşma oluşturduğunu soruları Bloom taksonomisine göre sınıflandırarak belirlemiştir.

Kadayıfçı ve Kaynak (2017) 9. Sınıf öğrencilerle kimya dersi kapsamında deneysel çalışmalarında öğrencilerinin günlük hayatla ilişkili bilimsel konularındaki metinlerle ilgili üst düzey soru sorma becerilerini Bloom taksonomisi kullanılarak araştırmışlardır. Çalışmada üst düzey soru sorma stratejileri üzerinde planlama, izleme ve değerlendirme türü üst bilişsel işlemler gerçekleştiren deney grubu öğrencilerinin ürettikleri üst düzey soru sayısının, bu işlemleri yapmayan kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

İncelenen literatür doğrultusunda öğrencilerin oluşturduğu soru türlerinin sınıflandırılması ve sınıflandırmayı yapan araştırmacılar tabloda listelenmiştir.

Çalışma	Öğrenci sorularının sınıflandırma türü	Kilit noktalar/ göstergeler
Scardandia&Bereiter(1992)	Metin bazlı (okunulan metne yönelik sorular) Bilgi bazlı (anlık oluşturulanlar) -Temel bilgi -Merak duygusu	Bilgi bazlı sorular sıralamada daha üst seviyede yer almaktadır.
Anderson&Krathworth(2001); Bloom, Engelhart, Furst, Hill& Krathworth (1956)	Hatırlama, Bilgi, Girdi-bilgiyi geri getirme, İşlem süreci Çıktı- hipotez,	Sorular, cevaplanması için gerekli olan, düşünce seviyesine (ya da bilişsel süreçlere göre) sınıflandırılır Yazarlar taksonomiye, problem çözme sürecindeki öğretmen merkezli yönergelerle karşı, öğrencilerin sorularının nitelik ve niceliklerini karşılaştırmak üzere geliştirmişlerdir.
Dori ve Herscovitz (1999)	Düşük karmaşıklık, Ara-karmaşıklık ve Yüksek karmaşıklık soruları	Bilgi düzeyindeki sorularla başlayan karmaşıklık düzeyi arttıkça üst düzey olan soruları tanımlar.
Lafortune ve ark. (1999)	Alt düzey düşünme becerileri içeren	Akranlarında rastlanan basit becerileri ve rastlanmayan karmaşık bilişsel

	sorular	becerileri ele almıştır.
	Üst düzey düşünme becerileri içeren sorular	
Chin (2001)	Temel Bilgi Soruları	Temel bilgi soruları olgusal ve yöntemsel olarak ayrılmıştır.
	Merak Soruları	Merak sorularını; anlama, tahmin tespit, uygulama ve strateji soruları olarak ele almıştır.
Philip Cam (2006)	Okuduğunu Anlama Soruları	Okuduğunu anlama ve gerçekçi sorular kapalı soruları, yazınsal kurgu ve sorgulama soruları açık soruları temsil etmektedir.
	Gerçekçi Sorular	
	Yazınsal Kurgu Soruları	Sorgulama soruları felsefi sorgulamaya yönelik soruları oluşturmaktadır.
	Sorgulama Soruları	

Tablo 3. Öğrenci Sorularının Yapısı ve Türleri

2.6. Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK)

Öğrenci sorularının sınıflandırılması ile ilgili incelenen literatür (Tablo 1) bir çok farklı sınıflandırmanın olduğunu göstermektedir. Matematiksel sorgulama sürecinde oluşan öğrenci sorularına yönelik bir sınıflandırmaya ulaşamamıştır. Matematiksel sorgulama topluluğu yönteminde ele alınan sistematik adımları Kennedy (2007) sorgulama sürecinin yönetilmesi için oluşturmuştur. Çalışmada uzman görüşleri alınarak, incelenen literatür doğrultusunda (Scardandia ve Breiter, 1992; Dori ve Herscovitz, 1999; Chin, 2001; Cam, 2003) matematiksel sorgulama sürecinde ortaya çıkan öğrenci soruları için MSSK oluşturulmuştur. Öğrencilerin sordukları sorulara yönelik sınıflandırmalar aşağıdaki gibidir.

Uyaran Temelli Sorular alt düzey ve üst düzey olarak aşağıdaki iki alt başlıkta açıklanmaktadır.

Uyaran temelli Alt düzey Sorular: Hatırlama ve anlama yani uyarının içindeki doğrudan bulunabilen (kapalı) sorulardır.

Temel Matematiksel Bilgi Soruları: Uyarana (metin, video, görsel vb) doğrudan bağlı temel matematiksel bilgi içeren sorulardır.

Uyaran temelli Üst Düzey Sorular: Uzmana sorulabilecek yani uyaranda doğrudan yer almayan ancak yazınsal/görsel/matematiksel kurguyu tahmin etme üzerine sorulan (açık) sorular olarak sınıflandırılmaktadır.

Matematiksel Varsayım Soruları: Uyarana doğrudan bağlı olmayan, uyarının ötesinde tahmin/varsayım gerektiren sorulardır.

Düşünsel Soruları alt düzey düşünsel sorular ve üst düzey düşünsel sorular olarak yine iki alt başlıkta ele alınmaktadır.

Alt düzey düşünsel sorular: Olgusal bir gerçek içeren gerçeklikle ilgili (kapalı) sorular yani bu soruların cevabı araştırma-okuma ile bulunabilir ancak yine de düşünsel bir süreç içerir.

Matematiksel Gerçeklik Soruları: Uyarana bağlı olmayan düşünsel ancak doğrudan matematiksel bilgiyi arayan sorulardır.

Üst düzey düşünsel sorular: Sorgulama sürecine yönelten (açık) sorulardır.

Matematiksel Soyutlama Soruları: Matematiksel bilginin günlük yaşamla ilişkisini, kavramlar arası ilişkileri irdeleyen sorulardır.

Soru türlerinin sınıflandırmalarını incelendiğinde matematik alanında yapılan sorgulama sürecinde ortaya çıkan öğrenci soruları için soruların sınıflandırılmasına ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu soru sınıflandırması öğrencinin konuda derinleşmesine ve öğretmenin etkinlik süresindeki yönlendirmesine destek amacıyla tasarlanmıştır. Matematiksel Sorgulama Topluluğu yöntemi uygulanan etkinliklerde kullanılan soru türlerini sınıflandırmak için oluşturulan “Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK)” öncesi öğrenci soruları analiz edilerek Tablo 2’deki şekilde listelenmiştir. Bu listelemeden sonra uzman görüşleri alınarak MSSK oluşturulmuştur.

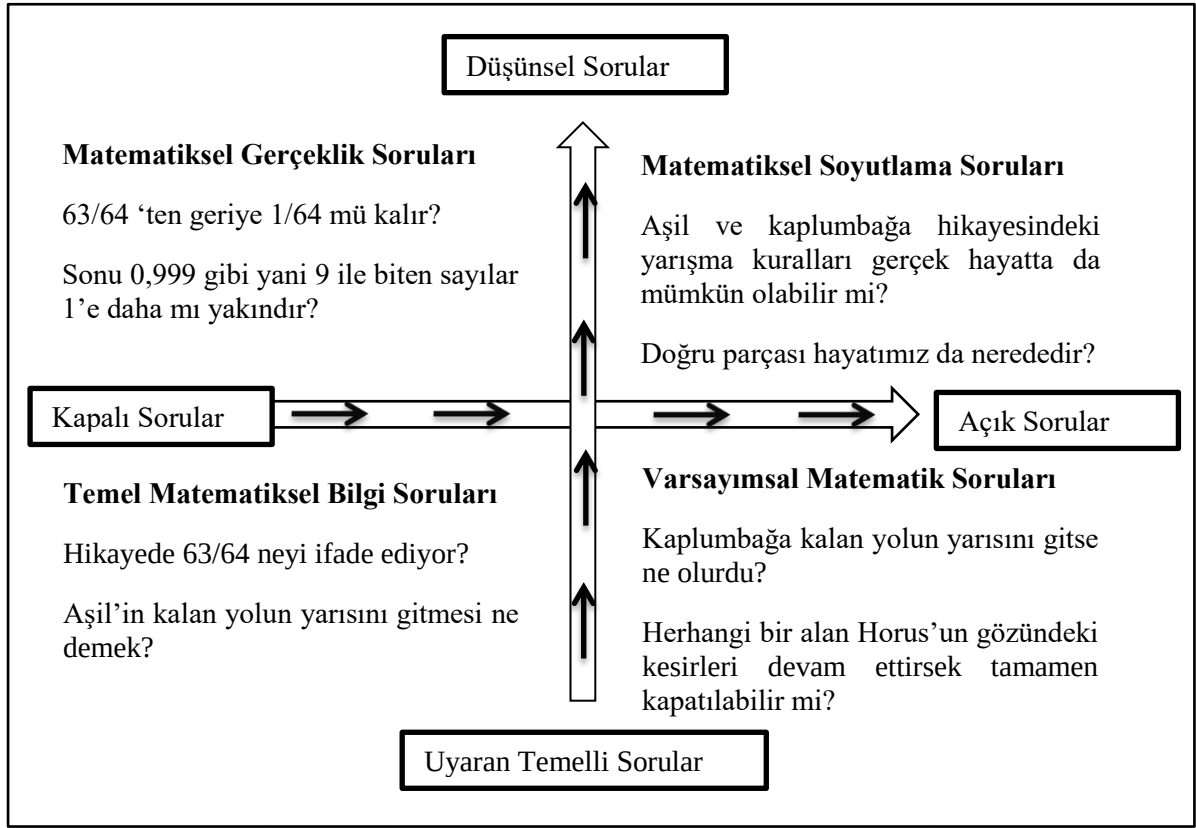
Uyarın Temelli Sorular	Uyarın temelli Alt düzey Sorular	Temel Matematiksel Bilgi Soruları Hikayede 63/64 neyi ifade ediyor? Aşıl’ın kalan yolun yarısını gitmesi ne demek?
	Uyarın temelli Üst Düzey Sorular	Matematiksel Varsayım Soruları Kaplumbağa kalan yolun yarısını gitse ne olurdu? Herhangi bir alan Horus’un gözündeki kesirleri devam ettirsek tamamen kapatılabilir mi?

Düşünsel Sorular	Alt düzey düşünsel sorular	Matematiksel Gerçeklik Soruları 63/64 ‘ten geriye 1/64 mü kalır? Sonu 0,999 gibi yani 9 ile biten sayılar 1’e neden daha yakındır?
	Üst düzey düşünsel sorular	Matematiksel Soyutlama Soruları Aşil ve kaplumbağa hikayesindeki yarışma kuralları gerçek hayatta da mümkün olabilir mi? Doğru parçası hayatımız da nerededir? Sonsuzluğun içinde başka sonsuzluklar var mıdır?

Tablo 4. Matematiksel Sorgulama Soru Kategorileri

Kategoriler oluşturulurken öğrenci soruları incelenerek öncelikle Philip Cam Soru Kadranı’na yerleştirilmiştir. Öğrenci soruları analiz edilerek Philip Cam Soru kadranındaki kategorilerle eşleştirilmeye çalışılmıştır ancak matematiksel soruların sınıflandırmasında soruların hangi kategoriye gireceği zorluk yaratmıştır. Bu sebeple aşağıdaki kategoriler incelenen literatür (Tablo 1) ve uzman görüşleri doğrultusunda matematiksel sorgulama sürecine uygun MSSK tasarlanmıştır (Şekil 3).

Öğrencilerin soruları üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler ve sorgulamalı bilim eğitimi üzerine çalışmalar yapan alan uzmanı ikinci kodlayıcı ile araştırmacının kodlaması karşılaştırılarak Miles-Hubermann uyuşma yüzdesi hesaplanmıştır. Öğrenci soruları kategorize edilirken sınıflandırmanın uygulayıcı için kolaylaşması amacıyla öncelikle dikey boyutta ele alınmıştır. Dikey boyutta yer alan “Uyaran Temelli ve Düşünsel Sorular” kategorilerine yerleştirme yapıldıktan sonra soruların “Açık ve Kapalı Soru” olup olmadığı göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 4. Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK)

MSSK'yı dikey ve yatay olarak aşağıdaki gibi ele almaktayız:

Dikey Boyut: MSSK sınıflandırmasında yer alan öğrenci sorularının uyarıcı temelli sorulardan, düşünsel sorulara doğru kayması, Kennedy (2007)'nin MST'de belirttiği üçüncü bölüm olan “ortak deneyimlerimizi içeren üst sorgulama için matematiksel sorgulama” aşamasına doğru yol alındığını göstermektedir. Soru türlerindeki dikey boyutta olan artış, soruların uyarıcıdan ziyade geçmiş öğrenmelerin sürece dahil olduğu üst düzey bir bilişsel süreci ve öğrencilerin zihninde kavramların ilişkilendirdiğini göstermektedir. Dikey boyutta artış öğrencinin konu ve kavramları derinleştirmesini bir düşünme süreci içerisinde ele aldığını ve matematiksel sorgulama topluluğunun oluştuğunu da gösteren bir işaret olarak düşünülebilir.

Yatay Boyut: Blosser (1975) açık soruları, bir veya iki doğru cevaptan ziyade geniş bir kabul edilebilir cevap aralığı olan sorular, kapalı soruları ise kabul edilebilir cevapların ya da doğru cevapların sınırlı sayıda olduğu sorular olarak belirtmektedir. Her iki soru türü öğrenci için önemlidir (Blosser, 1975). Ancak açık sorular tek bir doğru cevabı içermediği, tartışmaya ve öğrencinin kendi düşüncesini sorgulamasına imkan veren sorular olması

sebebiyle ıraksak düşünmeyi temsil etmekte (Blosser, 1975), bu sebeple öğrencileri sorgulamaya teşvik etmektedir. MSSK sınıflandırılmasında yer alan öğrenci sorularının kapalı sorulardan açık sorulara doğru sorular sormaları, öğrencilerin kendi düşüncelerini sorgulamaya, daha derin cevaplar içeren sorular sormaya başladıklarına ve yaratıcılığın alt boyutu olan ıraksak düşünmeye yönelik sorular üzerinde düşünmeye başladıkları anlamına gelmektedir. Aynı zamanda matematiksel yaratıcılık ile ilişkilendirilen ıraksak düşünme süreci ele alındığında, kadranda yer alan açık soru sayısındaki artışın matematikte yaratıcılık konusunda da fikir verebileceği düşünülebilir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcılar, veri toplama süreci ve araçları, verilerin analizi, araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği ve araştırmacının rolü yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, fenomen ve bağlam arasındaki sınırlar açıkça belli olmadığında; ve çok sayıda kanıt kaynağının kullanıldığı durumlarda “gerçek yaşam bağlamında çağdaş bir olguyu araştıran ampirik bir araştırma” olarak tanımlanmaktadır;”(Yin, 1984). Yin (2003) durum çalışmasını 2x3 matrisine dayanarak sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırmada durum çalışmasını tekli ve çoklu durum çalışması olarak ayırt etmiş ve tekli veya çoklu durum çalışmalarının tanımlayıcı, açıklayıcı ve keşfedici olarak belirtmiştir. Bu yöntem, bir dizi sonuç elde etmek için program kurgusu yapılan durumlarda bu müdahale programını değerlendirmek için kullanılır (Yin, 1992). Tanımlayıcı, açıklayıcı durum çalışması yöntemi, araştırmada, felsefi sorgulama yönteminin uygulandığı etkinliği tanımlamak ve felsefi sorgulama yönteminin öğrencilerin soru sorma düzeyleri üzerindeki etkisini açıklamak için kullanılmaktadır.

3.2. Katılımcılar

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İzmir İlindeki, Bornova Şehit Fatih Satır Bilim ve Sanat Merkezi eğitim gören 5. sınıf öğrencilerinden 10 öğrenci ile yürütülmesi planlanmıştır. Sınıflardaki öğrenci sayılarının az olması ve devamsızlıklar sebebi ile çalışma Bornova Fatih Satır Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 5 öğrenci ile yürütülmüştür.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Durum çalışmasında veri toplama genellikle kapsamlı olabilmekte bir başka ifade ile gözlem, mülakat, dokümanlar ve görsel- işitsel materyaller gibi veri toplama araçları kullanılabilir. Yin (2009) veri toplamak için altı tür veri kaynağı önermektedir. Bunlar dokümanlar, arşiv kayıtları, mülakatlar, doğrudan gözlemler, katılımcı gözlemler ve çeşitli somut eserlerdir. Çoklu veri toplama araçlarının kullanılması nitel çalışmalarda, çalışmanın inanırılık ve sonuçların doğruluğunu desteklemek için tercih edilmektedir. Bu sebeple araştırmada çalışma kağıtları, bireysel soru takip formu, yarı yapılandırılmış görüşmeler, gözlem notları ve ses kaydı kullanılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Matematiksel Sorgulama Topluluğu yöntemiyle süregelen oturumlar sırasında kaydedilen soruların düzeyleri uzman görüşleriyle düzenlenen Matematiksel Sorgulama Sorma Kadranı (MSSK) kullanılarak analiz edilmiştir. Oturumlar ses kaydına alınarak gözlem notları ile öğrencilerin derse katılımları zaman boyunca incelenmiş ve betimsel içerik analizi yapılarak yorumlanmıştır.

3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nitel araştırma alan yazını incelendiğinde geçerlik ve güvenirlik konusunun önem kazandığı ve araştırmacıların konuya yönelik çeşitli kavramsal ve kuramsal yaklaşımlar önerdikleri görülmektedir. Nitel araştırma doğası gereğiyle geçerlik ve güvenirlik konusunda nicel araştırmadan farklı adımlar gerektirir. Nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenirlik ifadelerinin yerine nitel araştırmalarda inanılrlık, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadelerden bahsetmek daha doğru olacaktır (Krefting, 1991).

Bu çalışmada MSSK ve etkinlikler için üç ayrı uzmandan uzman görüşü alınmıştır. Öğrenci sorularının sınıflandırılması sürecinde iki kodlayıcı öğrenci soruları kategorize etmiştir. Belirlenen ikinci kodlayıcı EPIC (European Philosophical Inquiry Center) tarafından temel eğitim ve ileri düzey eğitim şeklinde toplam 80 saatlik kurs almış alanla ilgili çalışmalar yürüten bir uzmandır. MSSK kullanılarak yapılan soru türlerinin sınıflandırmasında Miles ve Huberman formülü kullanılarak kodlayıcılar arası uyum hesaplanmıştır. İç tutarlılık ve güvenirlik için kodlayıcılar arası uyumun %80'den az olmaması gerekir (Miles ve Huberman, 1984). Çalışmada $\Delta = C \div (C + \partial) \times 100$ formülü ile kodlayıcılar arası uyum yüzdesi %85 bulunmuştur. Kodlayıcılar arası farklı kodlanan örneğin, Ö.3 “*Mesela kahvenin hep yarısını içsem biter mi?* “ sorusu için “Matematiksel Gerçeklik Soruları” ve “Varsayımsal Matematik Soruları” kategorileri arasında kalınmıştır. Kodlayıcı “Matematiksel Gerçeklik Soruları” na uygun olmasının sebebini bir madde üzerinden matematiksel durumu yorumlamasına dayandırmıştır. Diğer kodlamada ise “Varsayımsal Matematik Soruları” na dahil olması bir varsayımda bulunması sebebiyle uygun görülmüştür. Diğer bir örnek, Ö.2 tarafından sorulan “*0,1; 0,2 şeklinde sonsuza kadar gider mi?*” sorusudur. Bu soru için kodlayıcılar, “Matematiksel Gerçeklik Soruları” ve “Temel Matematiksel Bilgi Soruları” kategorilerini seçmişlerdir. “Matematiksel Gerçeklik Soruları” na dahil edilme gerekçesi, sayı teorisi gereği rasyonel sayılar sayılabilir sonsuz kategorisinde sınıflandırılmasıdır. Öğrencilerin sınıf düzeylerini göz önüne aldığımızda bu

sınıf düzeyinde rasyonel sayıların sayılabilir sonsuz olması durumunu ele alınmadığından “Temel Matematiksel Bilgi Soruları” kategorisi daha uygun görülmektedir. Cam (2006)’da soru kadranındaki sınıflamanın keskin çizgilere dahil olmadığını belirtmektedir. Bu gibi sınıflamalarda soruların birden fazla kategoriye ifade etmesi sınıflandırmada sorun yaratıyor gibi görülse de amaç öğrenci sorularının gelişimini incelemek ve süreci kolaylaştırmak olduğundan bu durum sorun teşkil etmeyeceği düşünülmektedir.

Çalışmanın iç geçerliği için üçgenleme kullanılmıştır. Üçgenleme iki ya da daha fazla veri toplama yönteminin (örneğin, görüşmeler ve gözlemler) ya da iki ya da daha fazla veri kaynağının (örneğin, farklı grup üyeleriyle bireysel görüşmeler) sonuçlarının karşılaştırılmasıdır. Bu şekilde yöntemlerden birinin zayıf yönleri diğer yöntemin güçlü yönleriyle telafi edilmeye çalışılarak çalışmanın iç geçerliği sağlanabilir (Merriam, 2009). Bu çalışmada öğrenciler ile yapılan görüşmeler, ses kayıtları ve gözlemci tarafından alınan gözlem notları karşılaştırılarak üçgenleme yöntemi kullanılmıştır.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacının bu araştırmadaki katılımcı ve gözlemcidir. Araştırmacı felsefi sorgulama yönteminde sertifikalı bir eğitmen olduğu için ders oturumları düzenleyecektir. Çocuklar için Felsefe sertifikası, EPIC (European Philosophical Inquiry Center) tarafından temel eğitim ve ileri düzey eğitim şeklinde toplam 80 saatlik kurs sonrasında verilmiştir. Alınan eğitim 40 saat olan iki seviyeden oluşmaktadır. Bu eğitimde aşağıdaki başlıklar ele alınmıştır;

- Temel sorgulama diyaloglarının yapıları
- Jos Kessels (Sokrates diyaloglarının temel yapısı)
- Sınıflarda işbirlikçi sorgulama
- Philip Cam düşünme araçları
- Sınır vakaları (Borderline Case)
- Berrie Heesen 10 adım modeli
- Catherine C. McCall CoPI yöntemi
- McCall felsefi sorgulama yöntemi uygulaması
- Felsefi sorgulama uygulamaları

Araştırmacı çalışmada FST oturumu yürüterek rehber rolü üstlenmektedir. Sorgulama topluluğunun oluşması ve sürecin etkili olabilmesi için FST yönteminin eğitimi almış kişilerce uygulanması gerekmektedir.

3.7. Uzman Görüşleri Hakkında

Araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden, yapılan araştırmayı çeşitli boyutlarıyla incelemesinin istenmesi uzman incelemesi (peer debriefing) olarak adlandırılmaktadır (Creswell, 2003).

Çalışmada uzman görüşleri EPIC (European Philosophical Inquiry Center) tarafından temel eğitim ve ileri düzey eğitim şeklinde toplam 80 saatlik kurs almış kişilerden alınmıştır. Uzmanlardan biri lisans eğitimini Orta Doğu Teknik Üniversitesi Felsefe Bölümünde, yüksek lisans eğitimini Boğaziçi Üniversitesi Bilişsel Bilimler ve ikinci yüksek lisans eğitimini University of British Columbia Felsefe bölümünde yapmıştır. Diğer uzman Lisans ve yüksek lisans eğitimini Ege Üniversitesi Felsefe bölümünde tamamlamıştır ve Little Thinkers Society'nin düzenlediği Çocuklar İçin Felsefe (P4C) Eğitimci Eğitimi kursuna katılmıştır. Matematik alanındaki birleştirme için çalışmanın danışmanı ile MSSK kategorileri kontrol edilerek soru kadranına son şekli verilmiştir.

3.8. Uygulama Örnekleri ve Diyaloglar

Bu bölümde uygulama sırasında öğretmen tarafından yapılan yönlendirmeler, sorgulama sürecini yönetirken dikkat ettiği noktalar ve öğrencilerin sürece nasıl dahil olduğu ele alınacaktır.

Bilim ve Sanat Merkezine devam eden üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin oluşturduğu beş kişilik bir grup ile “Soru Sormak” içerikli etkinlik ile uygulamaya başladık. Bu oturumda öncelikle öğrencilerin soru türleri hakkında detaylı olmasa da açık ve kapalı sorularla ilgili bilgi sahibi olması sağlanmıştır. Soru kadranı üzerinde açık ve kapalı sorular gösterilerek bu soruların özellikleri belirtilmiştir. Daha sonra Galileo’nun Deneyci adlı kitabından alınan metin sesli olarak okunduktan sonra tahtaya yansıtılarak öğrencilerin de okuması sağlanmıştır.

Öğretmen: (Metni sesli okur) 1600’lü yıllarda Galileo’nun kitabından alınan bölümü sizlere okudum.

Ö.3: Doğru. (Yazılanlara katıldığını söz hakkı almadan belirtir)

Öğretmen: Metni siz de sessiz bir şekilde okuyabilirsiniz.

Öğrenciler metni okurlar.

Yukarıda verilen diyalog FST sürecinde belirtilen uyaran bölümünün sürece dahil olmasıdır. Bu oturumda uyaran kitaptan alınan bir metin olarak seçilmiştir. Uyarının sunulmasından sonra McCall'un da belirttiği gibi “ilginç, kafa karıştıran” noktalar olup olmadığı sorularak sürece devam edilmiştir.

Öğretmen: Metinle ilgili fikirlerinizi almak istiyorum. Metinde “ilginizi çeken”, “bu böyle mi?” dediğiniz veya “kafanızı karıştıran” neler var?

Ö.4: İlgi çekici olan Galileo sanki bir matematikçi değilmiş, bir filozofmuş gibi konuşuyor.

Öğretmen: Teşekkürler. Burada tüm oturumlarımızda dikkat edeceğimiz önemli bir kalıp var. Konuşmaya katılmak istediğinizde'ya katılıyorum çünkü şeklinde bir kalıbı kullanmanızı istiyorum.

Bu noktada öğretmen öğrencilerin FST yönteminde belirtilen tartışmaya katılım sürecinin nasıl gideceğini belirterek öğrencileri uyarmaktadır.

Ö.3: Ö.4'e katılıyorum çünkü bir filozof zaten Galileo. Bir de benim ilgimi çeken şey insanların bu yıllarda ifade edemediği şeyleri Galileo ifade edebilmiş. Birine suç atarak ya da kendini haklı görerek yapmamış, doğru düzgün yapmış.

Öğretmen: Peki toparlamak gerekirse ne yapmış Galileo biraz daha açar mısın? Doğru düzgün derken ne demek istiyorsun?

Öğretmenin “biraz daha açar mısın?, ... derken ne demek istiyorsun?” şeklindeki müdahalesi yine FST sürecinin sağlıklı ilerlemesi için McCall'un belirttiği uygun öğretmen müdahalelerindendir.

Ö.3: İyi bir şekilde kendini ifade etmiş.

Öğretmen: Teşekkürler. Konuşmayan arkadaşların eklemek istediği bir şey yoksa Ö.4 söz hakkı istiyor.

Yukarıda verilen diyalog öğrencilerin FST yöntemine uygun tartışmaların nasıl olacağını yapılandığı bölümdür. Bu bölümde öğrencilerin'ya katılıyorum çünkü yapısını kullanmaya başladıkları görülmektedir. Aynı zamanda FST yöntemini uygulayan kişinin yönetiminde dikkat çeken noktalar görülmektedir. Öğretmenin anlaşılmadığını düşündüğü kapalı yorumlarda “biraz daha açıklar mısın?” şeklinde müdahalesi, yine McCall'un FST yönteminin P4C'den farklı yönü olan her öğrenciye söz hakkı tanımak ancak

eşit süre, eşit söz hakkı şeklinde bir durumu öncelik olarak belirlememesi “konuşmayanların eklemek istediği bir şey yoksa” şeklinde tekrar konuşmak isteyen öğrenciye geçmesi FST yönteminde önemli noktalardır.

Öğrencilere birinci oturumda planlanan açık ve kapalı soruların tanıtımı yapılır ve örnekler verilir. Ders planında yer alan “Matematik nedir?, Matematiğin alt alanları nelerdir?, Matematiğin dili nedir?, Evreni anlamak için matematiği nasıl kullanırız?” sorularını öğrencilerin sınıflandırmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin kendi sorularını oluşturmaları istenir.

Öğretmen: Şimdi kendi sorularınızı yazmanızı istiyorum, soruları ilginç, kafa karıştırıcı, merak ettiğiniz noktalarla ilgili düşünerek yazabilirsiniz.

Öğrenciler sorularını yazarken sınıfta birbirlerinin sorularını öğrenmeye çalıştılar, bu sebeple öğrencilere, “Birbirinizle sorularınızı paylaşırsanız asıl sormak istediğiniz şeyi değiştirerek size özgü bir şey oluşturmaya bilirsiniz” şeklinde açıklama yapılmıştır. Önemli olan diğer bir açıklama “ bir soru diğerinden iyidir diyemeyiz, çünkü her soru gereklidir. Tabi ki bizi tartışmaya yönlendirecek sorulara da ihtiyacımız var” şeklinde olmuştur. Bu müdahaleler öğrencilerin kendi sorularının değerli olduğunu anlamalarını ve soru sorma konusunda kaygılarının azalmasını sağlamaktadır.

Öğretmen: Bulduğunuz soruların nasıl sorular olduğunu da not alabilir siniz, açık soru veya kapalı soru şeklinde.

Öğrencilerin soruları tahtaya yazılır. Sorular için oylama yapılır ve en çok oy alan soru tartışılır. Bu oturumda en çok oy alan soru “ Evrenin tüm sırları çözülebilir mi?” olmuştur. Bu noktada sorgulama sürecini başlatacak sorunun seçimi öğrencilere ait olsa da eğer seçilen sorunun sorgulamayı başlatmayacağı düşünülüyorsa McCall’un belirttiği gibi öğretmen soru seçimine müdahale edebilir.

Öğretmen: Evet seçtiğiniz soru Evrenin tüm sırları çözülebilir mi?, siz ne düşünüyorsunuz? (Bu esnada öğrenciler evet, hayır şeklinde cevap vermeye çalışırlar).

Öğretmen: Evet hayır yerine açıklama yapmaya çalışalım. Sonra ...'ya katılıyorum çünkü şeklinde devam edelim.

Ö.2:1900'lerde bildiğimiz bilgilerle şuan bildiğimiz bilgiler farklı. Çok sonra belki çözülebilir.

Ö.2'nin verdiği cevap konunun sonsuzlukla ilişkisine düşünceli bir şekilde verilen “çok sonra değinebilir” cevabı ile değinmektedir. Öğrenciler bu noktada söz hakkı almak için sık sık el kaldırmışlardır. Bu sebeple Ö.3 tarafından sorulan sorunun sorgulama sorusu olduğu düşünülebilir.

Ö.3: Çünkü (Bu noktada öğretmen durdur ve ...'ya katılıyorum çünkü kalıbını hatırlatır). Ö.2'ye katılıyorum çünkü bunları çözmek için yani şuan bildiğimiz bilgiler bütün bilgileri çözmek için yeterli değil.

Öğretmen: Peki... (İçeriye başka bir öğretmen girer, bu sebeple öğretmen Ö.3'ün söylediklerini toparlar ve aktarır.)

Ö.5: Ö.3'e katılıyorum çünkü bunu yapacak maddelerimiz yok, mesela bir karadeliğin içini incelemek için gittiğimizde ne kullanacağımızı bilmiyoruz.

Öğretmen: Bu görüşe katılan, katılmayan kimler konuşmak ister?

Ö.4: Hocam mesela önceden Güneş dönüyor mu bilmiyorduk, şimdi yeni sorular var. Biz onları çözerken yeni sırlar oluşuyor. Mesela biz bir madde bulduk sonrada bir sürü soru olacak, her bulduğumuz şey yeni bir sır olabilir.

Örneğin burada Ö.4'ün yaptığı açıklama MST yönteminde ikinci adımda yer alan “Talking About Math” bölümü ile ilgili örneklerden biri olarak ele alınabilir. Bu bölüm bir sistem olarak matematikle ilgili felsefi sorular ve sonsuzluk gibi konuların ele alınmasını içermekteydi.

Ö.3: Ö.4'e katılmıyorum çünkü sonunda evrenin bir sırrı kalmayacak bence.

Ö.2: Biri maddenin içinde bir madde olamaz dedi. Buna katılmıyorum suyun içinde H_2O var, çorbanın içinde arpa şehriye var...

Ö.3: Katılmıyorum çünkü dediği şeyler saf madde değil. Karşımlarsa tabi başka madde olabilir.

Konuşma bu noktadan sonra madde, saf madde üzerinden bir süre devam etti. Ve daha sonra süre dolduğu için oturum öğretmenin teşekkür etmesi ve tartışılanların genel bir özetinin çıkarılması ile öğretmen tarafından sonlandı. Yapılan oturumlarda öğrencilerin FST yapısını öğrenmeye ve kullanmaya başladıkları görülmektedir.

BÖLÜM IV

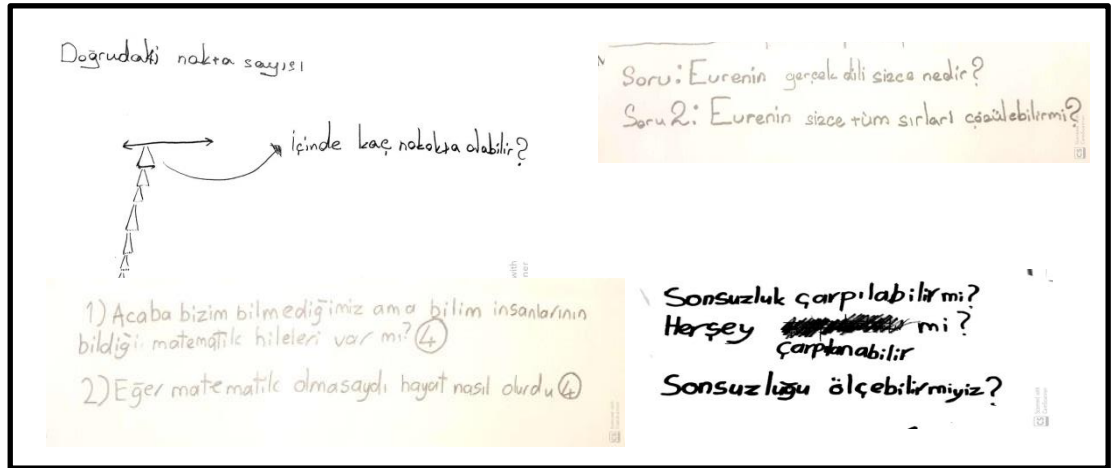
BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin giriş oturumu da olmak üzere 80 dakika olarak planlanan toplam dört oturumda oluşturdukları sorular ses kayıtları, çalışma kağıtları ve gözlem notlarıyla kaydedilmiştir. Ayrıca çalışma öncesi ve sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin birinci alt problem ile ilişkili görüşme sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde soru sorma sıklıklarının, yaptığımız etkinliklerde örgün öğretimlerinde devam ettikleri matematik derslerinde sordukları soru sıklıklarına kıyasla fazla olduğu görülmektedir (Tablo 5). Ayrıca ses kayıtlarının ve çalışma kağıtlarının analizi yapılarak oturum başına düşen ortalama soru sayısının her oturum artış gösterdiği görülmektedir (Tablo 6). Bu sebeple Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin, üstün yetenekli öğrencilerin oturum başına düşen ortalama soru sorma sayısını arttırdığı söylenebilir.

Öğrenci Kodu	Soru 4: Matematik dersinde hangi sıklıkta soru sorarsın?	Soru 4: Yaptığımız etkinliklerde ne sıklıkta soru sordun?
	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Cevapları 1	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Cevapları 2
Ö.1	Çok fazla değil çünkü öğretmenim açıklayıcı anlatıyor.	Daha çok soru sordum, neden, nasıl böyle oluyor? gibi sorular sordum.
Ö.2	Genelde her ders bir tane sorarım.	Daha çok soru sordum ve daha çok konuştum.
Ö.3	Belki on derste bir soru sorarım.	Çok fazla sordum, ama cevabını bildiğimi de düşündüm.
Ö.4	Çok nadir soru sorarım.	Çok sık sormadım ama normal okulda yaptığımız derslere göre daha fazla sordum.
Ö.5	Çok az soru sorarım.	Normal derse çok katılmam ve soru sormam ama burada normalden çok soru sordum.

Tablo 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Dördüncü Soru Öğrenci Cevapları.

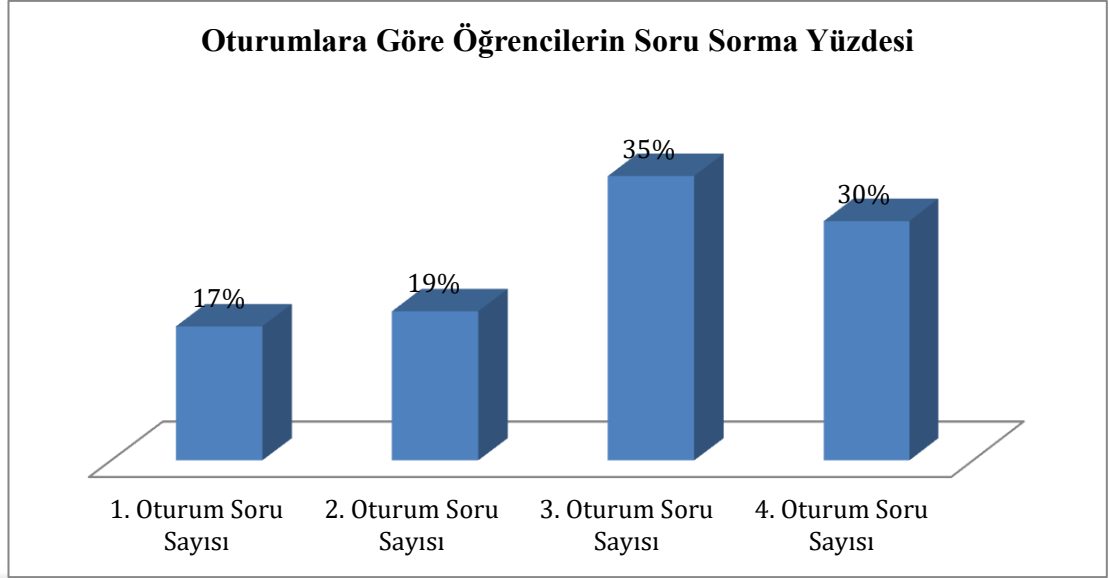


Fotoğraf 1. Oturumlarda Öğrencilerin Yazdıkları Soru Örnekleri

Oturumlar süresince alınan ses kayıtları ve çalışma kağıtları ile kaydedilen sorular incelendiğinde, öğrencilerin soru sorma sayılarında artış olduğu görülmektedir. Oturum başına düşen ortalama soru sayısı ile oturum başına düşen soru yüzdesi bulunarak öğrencilerin soru sorma sayıları incelenmiştir. İlk oturum olan giriş oturumunda öğrencilerin oturum süresince sordukları soru sayısının toplam soru sayısına göre yüzdesi %17 iken bu oran ikinci oturumda %19, üçüncü oturumda %35 ve son oturumda %28 olarak hesaplanmıştır (Tablo 6).

Öğrenci Kodları	1. Oturum Soru Sayısı	2. Oturum Soru Sayısı	3. Oturum Soru Sayısı	4. Oturum Soru Sayısı
Ö.1	2	1	4	2
Ö.2	2	4	2	5
Ö.3	2	2	5	3
Ö.4	2	1	5	4
Ö.5	1	2	3	2
Toplam Soru Sayısı	9	10	19	16
f %	16,7%	18,5%	35,2%	29,6%

Tablo 6. Öğrenci Kodlarına ve Oturumlara Göre Soru Sayısı.



Grafik 1. Oturumlarda Sorulan Öğrenci Soru Yüzdeleri.

Grafik 1 'de yuvarlanarak ele alınan yüzdelere görülmektedir. Birinci oturumda sorulan soru sayısı %17 iken, ikinci oturumda %19 olmuştur. Bu artışın öğrencilerin MST yöntemi ile tartışmaya başlaması ve soru sorma sürecine alışması, sorgulama ortamının özgür bir ortam olduğunun fark edilmesi ve öğrencilerin kaygılanmadan soru sorabilmelerine imkan tanınması ile olduğu söylenebilir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun dördüncü sorusu olan “Yaptığımız etkinliklerde ne sıklıkta soru sordun?” sorusuna verilen cevaplar da öğrencilerin devam ettikleri okullarındaki ders ortamından daha fazla katılım sağladıkları ve soru sordukları yönünde olmuştur.

Birinci oturum ile üçüncü oturumu karşılaştırdığımızda öğrenci sorularının sayısının %17’den %35’e yükseldiği görülmektedir (Grafik 1). Üçgenleme yöntemi kullanılarak gözlem notları ile ses kayıtlarında toplanan veriler karşılaştırılmıştır. Üçüncü Oturumun uyarıcı gözlemci tarafından en yüksek puanı alarak uyarıcının öğrencilerin dikkatini çektiği belirtmiştir. Öğrencilerin üçüncü oturumda diğer oturumlara göre daha fazla soru sormasının uyarıcının ilgi çekici olmaması, ele alınan konuyu öğrencilerin içselleştirmesi ve MST yöntemine aşina oldukça öğrenci katılımının artması sebebiyle olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada MST yöntemi kullanılarak yapılan oturumlarda soru sayılarının birinci oturumda %17 iken dördüncü oturumda %30 olduğu görülmektedir (Grafik 1). Uygulamanın dördüncü oturumunda birinci oturuma göre öğrenci sorularının artışının devam etmesi, gözlem notlarında da yer alan, öğrencilerin tartışma ortamını daha az öğretmen müdahalesiyle risk olarak sürdürmesi ve sorgulama sürecinin doğal olarak ilerlemesi olduğu düşünülmektedir.

(Örneğin, Barron ve Darling-Hammond 2010; Bruder ve Prescott 2013; Franke ve diğ., 2007). Soru sayısındaki artış ayrıca öğrencinin Polya (1954)'te belirttiği gibi risk alma konusunda kendini güvende hissetmesi ile ilişkilendirilebilir. Kennedy (2007)'nin de belirttiği gibi öğrencilerin fikirlerini yüksek sesle söyleyerek, diğerlerinin fikirlerine katılıp katılmadığını belirterek tartışma ortamının yaratılması ve hata yapma kaygısının olmaması öğrencilerin soru sayılarındaki artışı açıklayan bir diğer etken olarak görülmektedir.

Grafik 1'de dikkat çeken diğer bir nokta çalışmanın dördüncü oturumunda sorulan soru sayısının bir önceki oturuma göre azalma göstermesidir. Bu durum gözlem notları incelendiğinde dördüncü oturuma katılan öğrencilerde Ö.4'ün o gün yaklaşık yirmi dakika geç gelmesi sebebi ile olabileceği düşünülmektedir. Bu noktada öğrenci sayısının azalması, tartışma ortamına etkin katılım sağlayan bir öğrencinin eksikliği bu oturumdaki soru sayısını olumsuz etkilemiş olabilir. Öğrenci sayısında azalma olmaması durumunda soru sayısındaki artışın tüm oturumlarda devam edeceği düşünülebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi öğrencilerin sordukları soru türlerinin yapılan etkinlikler süresince nasıl bir değişim gösterdiğini incelemek amacıyla oluşturulmuştur. Etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilere sorulan yarı yapılandırılmış görüşme soruları incelendiğinde öğrencilerin normal okullarında matematik dersi süresince oluşturdukları soru türleri ile yaptığımız oturumlarda oluşturdukları soru türleri arasındaki değişimi fark ettikleri görülmektedir (Tablo 7).

Öğrenci Kodu	Soru 6: Matematik dersinde ne tür sorular sorarsın? Örnek verebilir misin?	Soru 6: Etkinliklerde sorduğun sorular ile matematik dersinde sorduğun sorular farklı mı neden?
	Öğrenci Görüşleri 1 (Ön)	Öğrenci Görüşleri 2 (Son)
Ö.1	Anlatılan şeylerin nedenini sorarım. Örneğin neden bu böyle?, Nasıl? gibi.	Okulda daha çok işlemin sonucu doğru mu gibi ama burada bu gerçekte mümkün mü?, daha çok beyin yakan sorular.
Ö.2	Neden böyle gibi sorular sorarım ya da bir soru çözdüysek soruyu doğru mu yaptım diye sorarım.	Konular farklıydı ondan sorularımda farklı oldu bence. Farklı olan şey, merak ettiğim için soru sordum.
Ö.3	Genelde çok soru sormam,	Tartışmak için soru sordum,

	sorarsam da cevabım doğru mu diye sorarım.	diğerlerine fikirlerimi söyledüğimde kendi fikirlerimi düşündüm. Derste normalde soru sormak yerine bildiklerimi anlatırım.
Ö.4	Başka kaynaklardan öğrendiğim bilgilerin doğru olup olmadığını sorarım.	Normal derslerden baya farklıydı. Burada daha çok kendi düşüncemi sordum, tartıştım. Okulda daha temel şeylerle ilgili soruyoruz. Bu böyle mi? Doğru mu? gibi...
Ö.5	Yanlış sorum varsa onu sorarım.	Burada daha eğlenceli ve heyecanlıydı. Değişik sorular sordum. Okulda hiç böyle soru sormam.

Tablo 7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Altıncı Soru Öğrenci Cevapları.

Etkinlikler öncesi yapılan görüşme formunda öğrencilerin altıncı soruya verdikleri cevaplar “cevabım doğru mu? diye sormak, yanlış yaptığım soruyu sormak” şeklinde kapalı soruları işaret ediyorken, etkinlik sonrası yapılan görüşmede öğrencilerin “bu gerçekte mümkün mü? gibi sorular sormak, merak ettiğim soruları sormak, düşüncem hakkında sorular sormak” şeklinde verdiği cevaplar açık soruları işaret etmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin uyarana bağlı sorular yerine "kendi düşüncesi hakkında, merak edilen" yani düşünsel sorulara yöneldiği söylenebilir. Görüşme sorularına verilen cevaplar ve oturumlarda kaydedilen soruların analizi karşılaştırıldığında öğrencilerin dördüncü oturumda MST yöntemi kullanarak tartışma sürecini yönlendirebilmede ve açık soru üretmede olumlu gelişme gösterdiği söylenebilir. Çalışmada toplanan öğrenci soruları araştırmacı tarafından ve bağımsız kodlayıcı tarafından kodlanmıştır. Araştırmacı ve kodlayıcı tarafından yapılan soru sınıflandırmaları karşılaştırılmış, Miles ve Huberman yöntemine göre uyum yüzdesi %85 bulunmuştur.

	1. Oturum	2. Oturum	3. Oturum	4. Oturum
Kapalı Soru %f	56%	50%	47%	37%
Açık Soru %f	44%	50%	53%	63%

Tablo 8. Oturumlara Göre Kapalı ve Açık Soru Yüzdesi

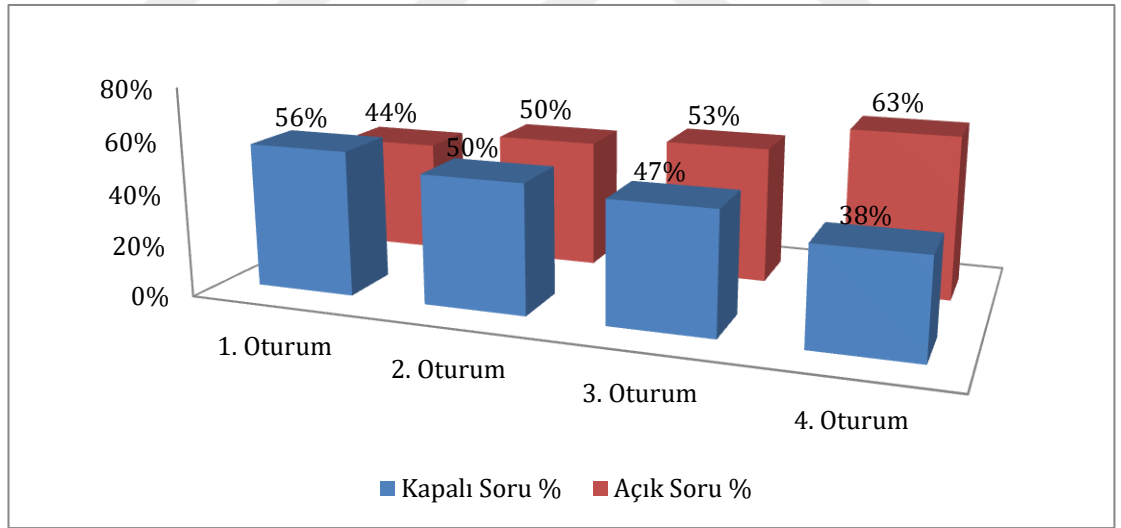
Birinci oturumda öğrencilerin oluşturduğu soruların %56'sı kapalı, %44'ü açık sorulardan oluşmaktaydı. İkinci Oturumda %50 kapalı, %50 açık soru, üçüncü oturumda

%47 kapalı, %53 açık soru ve son oturumda %37 kapalı, %63 açık soru oluşturduğu görülmektedir.

	Örnek Öğrenci Soruları
Kapalı Soru	Ö.2 "Matematiğin alt alanlarını Galileo mu buldu?" Ö.3 "Nokta çizdiğimizde bu bir daire midir?" Ö.4 "63/64 olduğu için mi bir tam olmamış?"
Açık Soru	Ö.1 "Eğer doğru parçasının içinde de sonsuz nokta olsaydı o da doğru olmaz mıydı?" Ö.2 "Matematik olmasaydı evren olmaz mıydı?" Ö.5 "Sonsuzluğun içinde kaç tane sonsuzluk vardır?"

Tablo 9. Öğrencilerin Sordukları Kapalı ve Açık Soru Örnekleri

Öğrencilerin sordukları kapalı ve açık sorular (Tablo 9) incelendiğinde kapalı sorular öğrencileri hızlı bir şekilde doğru cevaba yönlerecek sorular, açık sorular ise sorgulamayı başlatacak ya da devam ettirecek tartışmaya ve fikir belirtmeye elverişli sorular olarak ele alınmaktadır.



Grafik 2. Oturumlara Göre Kapalı ve Açık Soru Yüzdesi.

Oturumlarda sorulan kapalı ve açık soru yüzdelere bakıldığında birinci oturuma göre ikinci, üçüncü ve dördüncü oturumda kapalı sorular azalarak açık soru yüzdesinin arttığı görülmektedir. Açık soru sayısındaki artış, sorgulama ortamının oluştuğunu ve MST yönteminin öğrencilerin soru sorma becerilerini geliştirdiği şeklinde açıklanabilir.

	1. Oturum Soru Sayısı	2. Oturum Soru Sayısı	3. Oturum Soru Sayısı	4. Oturum Soru Sayısı
Uyaran Temelli Sorular	6	3	8	5
Düşünsel Sorular	3	7	11	11

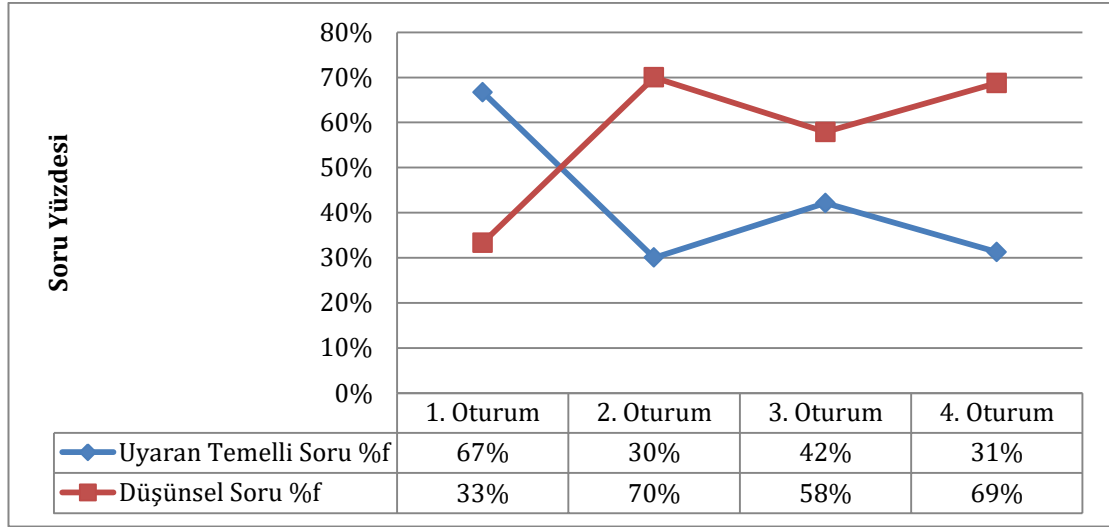
Tablo 10. Oturumlara Göre Uyaran Temelli ve Düşünsel Soru Sayıları.

Uyaran temelli soruların özellikle üçüncü oturumda artış gösterdiği görülmektedir. Bu artış gözlem notlarına bakıldığında uyarının ilgi çekici olması ile açıklanabilir. Ancak soru sorma yüzdelere bakıldığında (Tablo 10) öğrencilerin toplam soru sayısının üçüncü oturumda arttığı ancak soru sorma yüzdesinin birinci oturuma göre uyaran temelli sorular kategorisinde sürekli bir azalış gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin düşünsel soruları kategorisinde sordukları soru sayısının birinci oturuma göre ikinci, üçüncü ve dördüncü oturumlarda arttığı görülmektedir (Tablo 10).

	1. Oturum Soru Sayısı	2. Oturum Soru Sayısı	3. Oturum Soru Sayısı	4. Oturum Soru Sayısı
Uyaran Temelli Sorular %f	67%	30%	42%	31%
Düşünsel Sorular %f	33%	70%	58%	69%

Tablo 11. Oturumlara Göre Uyaran Temelli ve Düşünsel Soru Yüzdeleri.

Uyaran temelli soruların birinci oturuma kıyasla azaldığı bununla birlikte düşünsel soruların artış gösterdiği görülmektedir (Grafik 3). Birinci oturumda uyaran temelli sorular %67, düşünsel sorular %33 olarak belirlenmiştir. Dördüncü oturumda ise uyaran temelli sorular %31 iken, düşünsel sorular %69 oranında öğrenciler tarafından sorulmuştur.



Grafik 3. Oturumlara Göre Uyarın Temelli ve Düşünsel Soru Yüzdeleri.

Öğrencilerin birinci oturuma göre diğer oturumlarda daha fazla düşünsel sorular sormaları, öğrencilerin uyarın etkisinden uzaklaşarak sordukları soruları Kennedy (2007)'nin de bahsettiği gibi geçmiş öğrenmeleri ile ilişkilendirdikleri ve bu anlamda soru sorma becerilerin uygulanan etkinlikler ile üst bilişsel sorulara doğru bir yönelim gösterdiği düşünülmektedir.

	Örnek Öğrenci Soruları
Uyarın Temelli Sorular	Ö.1 "Kural olduğu için mi bu şekilde oluyor?" Ö.2 "Evren sadece matematikten mi oluşur?" Ö.5. "Hep kalanı mı yarıya bölüyor?"
Düşünsel Sorular	Ö.4 "Gerçek bir yarışta böyle bir şey mümkün mü?" Ö.3 "Sonsuz bölü sonsuz ne olur? " Ö.5. "99 yarıya bölünür mü?"

Tablo 12. Öğrencilerin Sordukları Uyarın Temelli ve Düşünsel Sorular

MSSK'ya göre daha detaylı bir analiz yaptığımızda soruları dört farklı kategoride "Temel Matematiksel Bilgi Soruları, Matematiksel Gerçeklik Soruları, Varsayımsal Matematik Soruları, Matematiksel Soyutlama Soruları" olarak incelemekteyiz (Tablo 13).

Kısaca sınıflandırmayı açıklamak gerekirse, öğrenci soruları uyarınla bağlantılı yani uyarını anlamaya yönelik kapalı soruları ifade ediyorsa "Temel Matematiksel Bilgi", uyarını irdeleyen açık soruları ifade ediyorsa "Varsayımsal Matematik Soruları" olarak

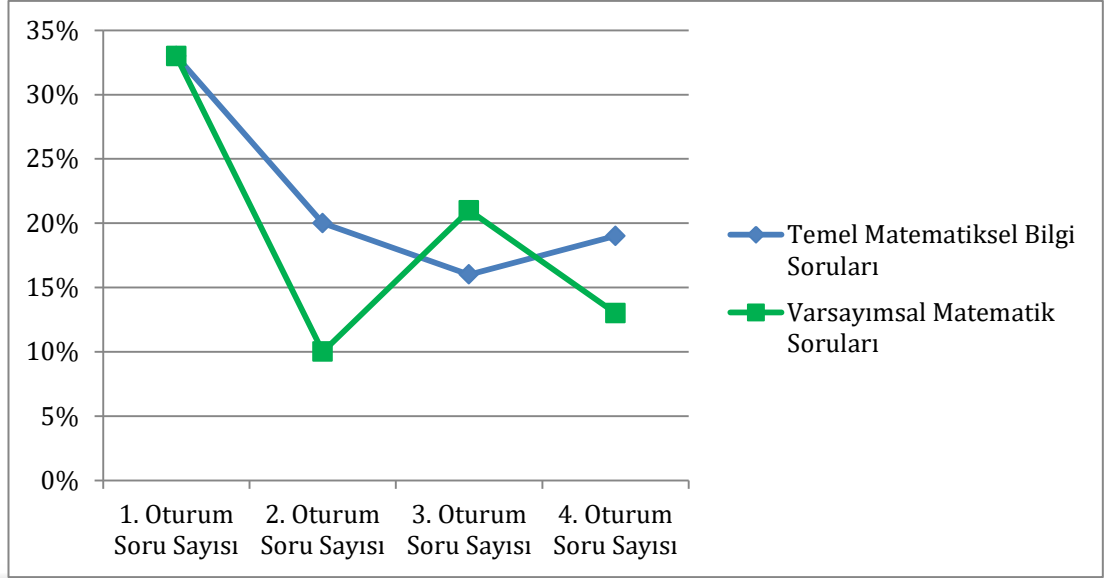
sınıflandırılmıştır. Uyararla bağlantılı olmayan düşünsel sorular eğer açık soru yani doğru cevap ile sınırlı değil ise “Matematiksel Soyutlama Soruları” kategorisinde, kapalı soru ifadesi ise “Matematiksel Gerçeklik Soruları” kategorisinde ele alınmıştır. Sınıflandırma yapılırken öncelikle sorunun “Uyarın Temelli yada Düşünsel” soru olup olmadığına daha sonra açık veya kapalı soru olup olmadığına bakılmıştır.

	1. Oturum Soru Sayısı	2. Oturum Soru Sayısı	3. Oturum Soru Sayısı	4. Oturum Soru Sayısı
Temel Matematiksel Bilgi Soruları	3	2	3	3
Matematiksel Gerçeklik Soruları	2	3	6	3
Varsayımsal Matematik Soruları	3	1	4	2
Matematiksel Soyutlama Soruları	1	4	6	8

Tablo 13. Öğrencilerin Oturumlarda Sordukları Soruların MSSK’ya Göre Sınıflandırılması

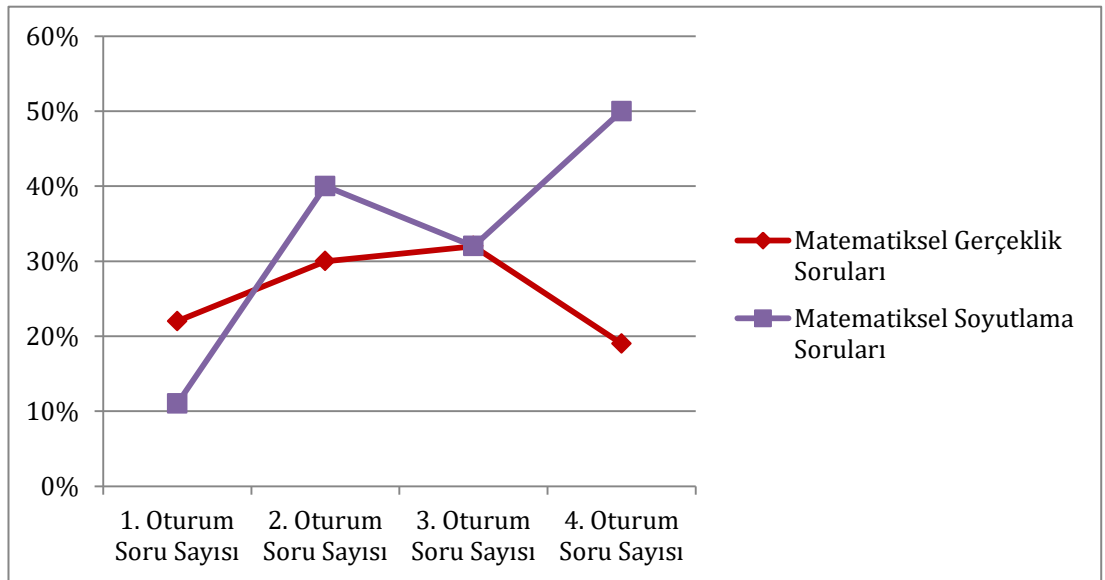
Öğrencilerin oturumlarda yönelttiği sorular MSSK’ya göre incelenmiştir. Yapılan kodlamalar kodlayıcılar arası uyum yüzdesi hesaplanarak kontrol edilmiştir. Farklı olarak kategorilendirilen sorular üzerinde tartışılarak soru kategorilerine karar verilmiştir. Kodlama yapılırken soruların uyarın temelli, düşünsel veya açık, kapalı olması göz önünde bulundurulmuştur.

MSSK’da öğrenci sorularını dört kategoride sınıflandırdığımızda tüm oturumlardaki soru sayılarının dağılımında “Matematiksel Soyutlama Soruları” kategorisinde yer alan soruların arttığını görülmektedir. İlişkilerin kapsamlı olarak ele alınması ve soru türlerindeki değişimlerin yorumlanması için “Uyarın Temelli Sorular” ayrı bir grafikte (Grafik 4), “Düşünsel Sorular” ise ayrı bir grafikte (Grafik 5) yorumlanmıştır.



Grafik 4. Öğrencilerin Sordukları Uyarıcı Temelli Soru Türlerinin Yüzdeleri

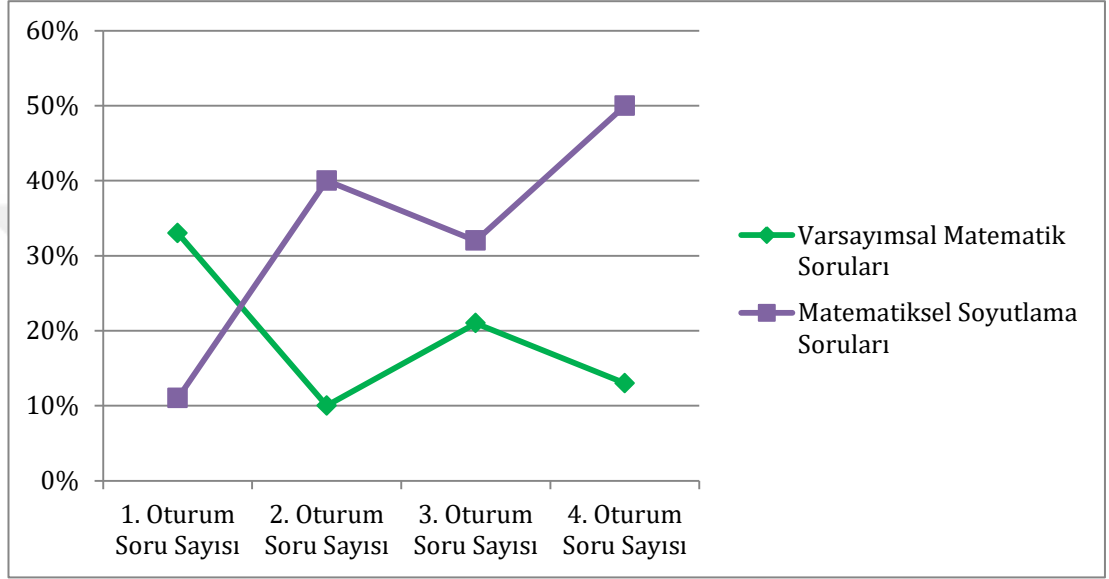
Birinci oturumda soruların %22'si “Temel Matematiksel Bilgi” sorusu iken dördüncü oturumda %19'u bu kategoride sorulmuştur. Öğrenci sorularının “Varsayımsal Matematik Soruları” kategorisinde birinci oturumda %33 iken, dördüncü %13 olduğu görülmektedir. Uyarıcı temelli soru türlerinde üçüncü oturumda bir artış yaşansa da birinci oturum ile dördüncü oturum karşılaştırıldığında bu soru türlerinin azaldığı görülmektedir.



Grafik 5. Öğrencilerin Sordukları Düşünsel Soru Türlerinin Yüzdeleri

“Matematiksel Gerçeklik Soruları” kategorisindeki soru sayısının birinci oturuma göre dördüncü oturumda azaldığı, oturum sırasıyla %22, %30, %32 ve %19 şeklinde

değiştii gör÷lmektedir. “Matematiksel Soyutlama Soruları” kategorisinde sorulan soruların oturum sırasıyla %11, %40, %32 ve %50 şeklinde arttığı gör÷lmektedir. Son oturumda matematiksel gerçeklik sorularında var olan azalmanın etkisini, matematiksel soyutlama sorularında artış olarak değerlendirebiliriz. Matematiksel Gerçeklik Soruları kapalı düşünsel sorular iken, Matematiksel Soyutlama Soruları açık düşünsel sorulardır. Bu sebeple öğrencilerin düşünsel soru boyutunda kapalı sorulardan açık sorulara doğru ilerlediğini söyleyebiliriz.



Grafik 6. Öğrencilerin Sordukları Açık Soru Türlerinin Yüzdeleri

Öğrencilerin sordukları soruların uyarandan uzaklaşması yani varsayımsal matematik sorularının azalması, öğrencilerin düşünsel sorular sormaya yönelmesi yani matematiksel soyutlama sorularının artması ile açıklanabilir. Öğrencilerin dördüncü oturumda birinci oturuma göre daha fazla uyarandan bağımsız sorular sormaları, geçmiş öğrenmeleriyle daha fazla ilişki kurmaya ve konuyu kendi zihinsel sürecinde ele almaya başladıkları yönünde bir işaret olarak ele alınabilir. Bu aynı zamanda Kennedy (2007) ‘nin MST sürecinin üçüncü aşaması olan üst bilişsel sürecin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Diğer bir dikkat çeken nokta ise her hangi iki oturum arasında bu soru türlerinde gör÷len değişimler arasındaki ilişkidir. Bu ilişki ters orantılı olarak tüm oturumlar boyunca devam etmiştir. Bu da bu soru türleri arasında yani “Varsayımsal Matematik Soruları” ile “Matematiksel Soyutlama Soruları” arasında bir geçiş olabileceğini göstermektedir.

Öğrenci sorularının MSSK da yer alan kategorilerde seçilen örnekleri sınıflandırmanın anlaşılması açısından önemlidir. Oturumlarda kaydedilen öğrenci

sorularından örnekler birinci oturum için Tablo 14, ikinci oturum için Tablo 15, üçüncü oturum için Tablo 16 ve dördüncü oturum Tablo 17 'te gösterilmektedir.

	1. Oturum Soru Sayısı	Örnek Öğrenci Soruları
Temel Matematiksel Bilgi Soruları	3	Ö.3: "Evrenin gerçek dili nedir?"
Matematiksel Gerçeklik Soruları	2	Ö.2: "Matematiğin alt alanlarını Galileo mu buldu?"
Varsayımsal Matematik Soruları	3	Ö.4: "Eğer matematik olmasaydı hayat nasıl olurdu?"
Matematiksel Soyutlama Soruları	1	Ö.3: "Evrenin tüm sırları çözülebilir mi?"

Tablo 14. MSSK'ya Göre Birinci Oturum Örnek Öğrenci Soruları

	2. Oturum Soru Sayısı	Örnek Öğrenci Soruları
Temel Matematiksel Bilgi Soruları	2	Ö.1: "Nasıl kesirler toplanırsa bir bütün olur?"
Matematiksel Gerçeklik Soruları	3	Ö.5: "99 yarıya bölünür mü?"
Varsayımsal Matematik Soruları	1	Ö.2: "Her şey yarıya bölünebilir mi?"
Matematiksel Soyutlama Soruları	4	Ö.3: "Sonsuz hiç bitmeyen bir şey mi?"

Tablo 15. MSSK'ya Göre İkinci Oturum Örnek Öğrenci Soruları

	3. Oturum Soru Sayısı	Örnek Öğrenci Soruları
Temel Matematiksel Bilgi Soruları	3	Ö.2: "Kural olduğu için mi bu şekilde oluyor?"
Matematiksel Gerçeklik Soruları	6	Ö.1: "Kaplumbağa ile arasında hep bir boşluk kalır mı?"
Varsayımsal Matematik Soruları	4	Ö.3: "Mesela kahvenin hep yarısını içsem biter mi?"
Matematiksel Soyutlama Soruları	6	Ö.3: "Bu yolun bir sonu olmasa sonuç değişir mi?"

Tablo 16. MSSK'ya Göre Üçüncü Oturum Örnek Öğrenci Soruları

	4. Oturum Soru Sayısı	Örnek Öğrenci Soruları
Temel Matematiksel Bilgi Soruları	3	Ö.2: "0,1; 0,2 şeklinde sonsuza kadar gider mi?"
Matematiksel Gerçeklik Soruları	3	Ö.3: "Nokta çizdiğimizde bu bir daire midir?"
Varsayımsal Matematik Soruları	2	Ö.4: "Noktayı tam olarak ölçebilir miyiz?"
Matematiksel Soyutlama Soruları	8	Ö.5: "Sonsuzluğun içinde kaç tane sonsuzluk vardır?"

Tablo 17. MSSK'ya Göre Dördüncü Oturum Örnek Öğrenci Soruları

Öğrencilerin matematiksel sorgulama sürecine dahil olarak soru sorma becerilerinin gelişmesi “Matematiksel Soyutlama Soruları” kategorisindeki artışla gözlenmektedir (Grafik4). Tablo 12, 13, 14, 15 ‘te görüldüğü gibi “Matematiksel Soyutlama Soruları” Cam (2006) soru kadranında belirttiği gibi sorgulama kategorisinde yer alan düşünsel ve açık soruları ifade etmektedir. Bu kategorideki soru sayısı artışı öğrencilerin soru sorma becerilerinin daha fazla sorgulama sorusu üretmeleri ile geliştiğini ifade etmektedir. Örneğin, *"Sonsuzluğun içinde kaç tane sonsuzluk vardır?"* sorusu öğrencilerin keyifle tartıştıkları, zihinlerinde şüphe uyandıran ve onları düşünmeye iten bir düşünsel sorudur. Bu tür soruların sayısındaki artış öğrencinin soru sorma becerilerinin yanı sıra MST yönteminin uygulandığı etkinlik süreci için de referans teşkil etmektedir. Soru türlerindeki düşünsel ve açık sorulara doğru olan değişim öğrencilerin konuyu içselleştirdiklerinin ve konunun detaylarına inerek derinleştirmenin sağlandığının bir göstergesi olarak da ele alınabilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerini toplamak amacıyla etkinlik öncesi yarı yapılandırılmış görüşme soruları öğrencilere bireysel olarak sorularak cevapları analiz edilmiştir. Ayrıca gözlemci tarafından doldurulan gözlem formu sonuçlarıyla üçgenleme yöntemi ile veriler karşılaştırılmalı olarak ele alınmıştır.

1- Sence matematik nedir?
Matematik sayısal işlemlerle kendini ifade etmektir.

2- Matematik dersine genelde nasıl katılım sağlarsın? (Fikrini söyleme, soru sorma vb.)
Çoğunlukla soruları cevaplamak için söz hakkı olurum.

3- Matematik dersinde ne hissedersin?
En sevdiğim ve bence en başarılı olduğum ders beni mutlu ediyor.

4- Matematik dersinde hangi sıklıkta soru sorarsın?
Orta sıklıkta çünkü öğretmenin açıkladığını düşünüyorum.

5- Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?
Bence gereklidir çünkü her şeyi içimizde tutamazken ben ağız yaramam.

6- Matematik dersinde ne tür sorular sorarsın? Örnek verebilir misin?
Anlatılan şeylerin nedenlerini sorarım.
(Neden?, Nasıl?)

7- Matematik dersine katılımını arttıran, seni olumlu yönde etkiler nasıldır?
Sınıf arkadaşlarıma eşgenceli de gelse sıkıcı da gelse ben çoğunlukla hepsini seviyorum.

Fotoğraf 2. Ö.1 Tarafından Doldurulan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Ön)

1- Sence matematik nedir?
Bence matematik hayatının her zaman içinde olan ve öğrenmenin önemli olduğu bir bilimdir.

2- Matematik dersine genelde nasıl katılım sağlarsın? (Fikrini söyleme, soru sorma vb.)
Soru cevaplama

3- Matematik dersinde ne hissedersin?
Sıkılıyorum. Çünkü öğretmen yazı yazdırırken anlatıyor. Öyle olunca her şey allıca bulut oluyor ben başka kaynaklardan öğreniyorum.

4- Matematik dersinde hangi sıklıkta soru sorarsın?
Çok nadir.

5- Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?
Anlamazsanız evet. Her insana göre değişir.

6- Matematik dersinde ne tür sorular sorarsın? Örnek verebilir misin?
Başka kaynaklardan öğrendiğim bilgilerin doğru olup olmadığını.

7- Matematik dersine katılımını arttıran, seni olumlu yönde etkiler nasıldır?
Dereyler.

Fotoğraf 3. Ö.4 Tarafından Doldurulan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Ön)

Öğrenci Kodu	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1 (Ön)	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 (Son)
	Soru 1: Sence matematik nedir?	Soru 1: Sence matematik nedir?
Ö.1	Sayısal işlemlerle kendini ifade etmektir.	Sadece dört işlem değil hayatın birçok yerinde olan bir şeydir. Sadece ders değildir.
Ö.2	Matematik bir derstir.	Sadece işlemlerden oluşmayan hayatın içinden hayatı içeren bir şeydir.

Ö.5	Problem çözmek, işlem yapmak, düşünmek	Felsefe, bilim ve geometrinin birleşimidir.
-----	--	---

Tablo 18. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Birinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun birinci sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde matematiğin günlük yaşamla ilişkisini kavradıkları söylenebilir. Felsefe ile birleştirilmiş matematik etkinlikleri uygulanmadan önce yapılan görüşmede öğrenciler, “Sence Matematik Nedir?” sorusuna işlemler yapmak, problem çözmek gibi cevaplar vermiştir. Ö.1 , Ö.2, Ö.4 ve Ö.5 “ *işlemler yapmak ve problem çözmek*”, Ö.3 “ *Hayatla ilişkili olduğu için öğrenilmesi önemli olan bir ders*” şeklinde cevaplamıştır. Etkinlikler sonrasında yapılan görüşmede öğrencilerin matematiğin sadece işlemler yapılan bir ders olduğu fikrinden uzaklaşarak, günlük yaşamın birçok yerinde kullanıldığını, felsefe ve bilimle ilişkili olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Öğrenci Kodu	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1 (Ön)	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 (Son)
	Soru 2: Matematik dersine genelde nasıl katılım sağlarsın?	Soru 2: Yaptığımız etkinliklere nasıl katılım sağladın?
Ö.1	Sorulan soruları cevaplamak için katılıyorum.	Kendi fikrimi söyleyerek, ya da arkadaşlarımı dinleyip katılıp katılmadığımı söyledim.
Ö.4	Soruları cevaplarım.	Bence iyi katıldım. Etkinlikler etkileyici ve ilgi çekici olduğundan daha çok soru sordum ve fikrimi söyledim.

Tablo 19. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları İkinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları.

Öğrencilerin ön görüşmede ikinci soru olan “Matematik dersine genelde nasıl katılım sağlarsın? “ sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, tüm öğrencilerin “sorulan soruları cevaplama” konusunda hem fikir oldukları görülmektedir. Etkinlikler uygulandıktan sonra yapılan son görüşmede sorulan “Yaptığımız etkinliklere nasıl katılım sağladın?” sorusuna öğrencilerin kendi fikrimi söyleme, başkalarının fikirlerine katılıp katılmadığımı açıklama ve soru sorma şeklinde cevaplar verdiği görülmektedir. Örneğin Ö.2 “*Yaptığımız etkinliklere soru sorarak, cevap vererek, fikir yürüterek ve tartışmalara katılarak katılım sağladım.*” , Ö.4 “*Etkinlikler etkileyici ve ilgi çekici olduğundan daha çok soru sordum ve fikrimi söyledim.*” şeklinde cevap vermiştir. Uygulanan etkinliklerin kendi fikirlerini ortaya

koymalarına, başkalarının fikirlerini dinleyerek tartışmaya katılmalarına ve zihinlerinde o konuyla alakalı olan soruları sormalarına olanak sağladığı söylenebilir.

Öğrencilerin ön görüşmede üçüncü soru olan “Matematik dersinde ne hissedersin?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, Ö.1, Ö.2 ve Ö.3, mutlu, enerjik ve iyi hissedirim şeklinde cevap verirken, Ö.4 ve Ö.5 derste sıkıldığını belirtmiştir. Öğrencilerin öğretmenin yeni, ilgi çekici bilgiler vermemesi, yazı yazdırmasını, derse aktif katılamamalarını dersin sıkıcı olmasıyla ilişkilendirdiği görülmektedir.

Öğrenci Kodu	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1 (Ön)	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 (Son)
	Soru 3: Matematik dersinde ne hissedersin?	Soru 3: Yaptığımız matematik etkinliklerinde ne hissettin?
Ö.1	Sevdiğim ve başarılı olduğum için beni mutlu ediyor.	Okuldaki dersten çok farklıydı, sadece bilgi yoktu. Farklı fikirler, düşünceler üzerine derslerdi. Mutlu hissettim.
Ö.4	Sıkılıyorum. Öğretmen yazı yazdırırken anlatıyor. Yeni bilgi öğrenmediğimde sıkılıyorum.	Düşündüğüm için iyi hissettim. Başkalarının bilmediği şeyleri öğrendik gibiydi. Farklı şeyler keşfettiğimizi hissettim. Net bir şeyi öğrenerek değil, fikrimizi açıklayarak, tartışarak öğrendik.
Ö.5	Sıkılıyorum çünkü çok geriden geliyoruz konularda, ben başka kitaplardan soru çözüyorum.	Sonuç kesin doğru olmayabilir diye düşününce heyecanlı hissettim, eğlenceliydi.

Tablo 20. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Üçüncü Soru Örnek Öğrenci Cevapları.

Yaptığımız etkinlikler sonrasında görüşme formunun üçüncü sorusu olan “Yaptığımız etkinliklerde neler hissettin?” sorusuna verilen cevaplara bakıldığında, öğrencilerin “farklı fikirler düşünceler tartıştığımız için mutlu, meraklı, şaşırılmış, farklı şeyler keşfettiğini hissetme” şeklinde verdikleri cevaplar MST yönteminin merak ve şaşkınlık, keşfetme duygusunu tetikleme konusunda etkili olduğu göstermektedir. Chin ve Osborn (2008) özellikle meraka ve şaşkınlığa bir cevap olan soruların derin düşünme becerilerini tetiklediğini belirtmiştir. Örneğin Ö.1 “Okuldaki dersten çok farklıydı, sadece bilgi yoktu. Farklı fikirler, düşünceler üzerine derslerdi. Mutlu hissettim.” , Ö.4 “Düşündüğüm için iyi hissettim. Başkalarının bilmediği şeyleri öğrendiğimizi hissettim. Farklı şeyler keşfettiğimizi hissettim. Net bir şeyi öğrenerek değil, fikrimizi açıklayarak, tartışarak öğrendik.” ve Ö.5

“Sonuç kesin doğru olmayabilir diye düşününce heyecanlı hissettim, eğlenceliydi.” şeklinde cevaplarına bakıldığında Kennedy (2007)’nin de ifade ettiği gibi felsefi bir boyutun matematiksel sorgulamaya dahil edilmesi ile, öğrencilerin matematiğe daha derin ve daha geniş bir epistemolojik yaklaşım ile bakmalarına ve okul matematiğinin öğretilmesi ve öğrenilmesinde daha zengin deneyimler yaşanmalarına imkan sunduğu görülmektedir.

Görüşme formunda yer alan dördüncü soruya verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin matematik derslerinde sordukları soru sayısının, yaptığımız etkinliklerde sordukları soru sayısından az olduğunu belirttikleri görülmektedir.

Öğrenci Kodu	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1 (Ön)	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 (Son)
	Soru 5: Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?	Soru 5: Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?
Ö.1	Her şeyi içimizde tutamadığımız için gereklidir.	Gerekli çünkü çok farklı bir şey için sorarsın ama daha da farklı bir konu öğrenebilirsin.
Ö.2	Aklımıza takılan bir şey varsa gereklidir, çünkü sormazsak konuyu tam anlamayız.	Evet, eğer sormazsak merakımızı gideremeyiz. Konuyu öğrenemeyiz, sıkılırız ve kavrayamayız.
Ö.5	Hayır, gerekmez. Çünkü işleme dayalı bir ders.	Evet, çok fazla soru olabilir kafamızda. Bilmediğimiz çok şey var bu yüzden gereklidir.

Tablo 21. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları Beşinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları.

Etkinlik sonrası yapılan son görüşme formunda beşinci soru olan “Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin etkinliklerde soru sorma nedenleri arasında merak, farklı bir şey öğrenme, bilmediklerini öğrenme ve yanlış bilgilerini düzeltme amaçlı sorular yer almıştır. Örneğin, Ö.5 ön görüşmede “Hayır gerekmez, çünkü işleme dayalı bir ders” şeklinde cevap verirken, son görüşmede cevabını “Evet, çok fazla soru olabilir kafamızda. Bilmediğimiz çok şey var bu yüzden gereklidir.” şeklinde değiştirmiştir.

Ön görüşme formunda altıncı soru “Matematik dersinde ne tür sorular sorarsın? Örnek verebilir misin?” ve son görüşme formunda altıncı soru “Etkinliklerde sorduğun sorular ile matematik dersinde sorduğun sorular farklı mı? Neden?” şeklindeydi. Ön görüşme formuna verilen cevaplar öğrencilerin etkinlik öncesi yapılan görüşmede matematik

derslerinde genelde problemlerin cevaplarını kontrol etmek amaçlı soru sordukları yönündedir. Son görüşme formunda altıncı soruya verilen cevaplar “bu mümkün mü gibi sorular sormak, beyin yakan sorular sormak, farklı olan şeyi sormak, merak ettiğin için sormak, değişik sorular, kendi düşüncen ile ilgili sorular sormak” şeklinde olmuştur. Örneğin Ö.1 “Okulda daha çok işlemin sonucu doğru mu gibi sorular ama burada bu şekilde bir şey mümkün mü?, daha çok beyin yakan sorular sordum.” , Ö.3 “Tartışmak için soru sordum, diğerlerine fikirlerimi söylediğimde kendi fikirlerimi tekrar düşündüm. Derste normalde soru sormak yerine bildiklerimi anlatırım.” , Ö.5 “Burada daha eğlenceli ve heyecanlıydı. Değişik sorular sordum. Okulda neredeyse hiç soru sormam.” Şeklinde cevaplar vermiştir.

Öğrenci Kodu	Soru 7: Uygulanan etkinlik matematik dersine yönelik düşüncülerini nasıl etkiledi?
Ö.1	Matematiği daha çok sevmeye başladım, bakış açım değişti. Kendimi daha önemli hissettim çünkü sınıf arkadaşlarımdan bilmediği şeyler olduğunu da gördüm. Birçok kişinin bilmediği şeyler öğrendim gibi hissettim.
Ö.2	Duygularımı değiştirdi. Öğrendiğimiz matematiğin arkasında başka şeyler olduğunu öğrendim.
Ö.3	Başkalarının aynı konuda farklı fikirleri olduğunu görmek değişti. İlk ders benim sorum seçildi ve tartıştık. Heyecanlı hissettim.
Ö.4	Evet etkiledi. Normal konular değildi, herkesin düşündüğü şeyleri konuştuk. Genel tanımlar değil farklı fikirler, çözüm yolları ve sorularla konuyu anlamaya çalıştık.
Ö.5	Evet değişti, matematik zor diye düşünüyordum. Bu yüzden sevmiyordum. Daha iyi anladım, daha kolay olduğunu düşünüyorum mantığını anladığım için.

Tablo 22. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2 (Son) Yedinci Soru Örnek Öğrenci Cevapları.

Etkinlikler sonrası yapılan görüşmenin yedinci sorusu “Uygulanan etkinlikler matematik dersine yönelik düşüncülerini nasıl etkiledi?” şeklindedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin, “yeni bir bakış açısı edinme, matematik dersini sevmeye, kendini önemli hissetme, matematiğin kendisini anlama, sorularla konuyu anlama, farklı fikirler üretme, konunun mantığını anlama, matematiğin zor olmayan yapılabilir bir ders olduğunu düşünme” şeklinde cevaplar verdiği görülmüştür.

Öğrenci cevapları doğrultusunda matematik dersine yönelik düşüncelerinin sıkılma, yeni şeyler öğrenmeme, başarılı olduğu için mutlu olma (Tablo 20) gibi tanımlamalardan ziyade felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerin MST yöntemi ile sunulması ile değiştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarının yapılan etkinliklerle yeni bakış

açıları edinme, matematiğin kendisini anlama, kendini etkinlik süresince önemli hissetme ve matematiğin zor olmayan yapılabilir bir ders olduğunu düşünme şeklinde değiştiği görülmektedir. Bu da üstün yetenekli öğrencilerin matematik dersinin farklılaştırılmasına ihtiyaç duyduğunun, matematik yapmak için derinlemesine bir düşünme süreci olan MST yönteminin dersin farklılaştırmasında etkili olabileceğini göstermektedir.



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, sonuçlar, araştırmanın sorularının bulgularının tartışılması ve önerilere yer verilmiştir. Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinlikleri konusunda gerçekleştirilen durum çalışmasından elde edilen bulgular diğer araştırmalarla ilişkilendirilerek incelenmiştir.

5.1.1. Sonuç ve Tartışma

Matematiğin öğretilmesinde vurgulanan yöntemlerin bilgi ve ezberden ziyade matematiğin doğasını keşfetmeye yönelik olmasına vurgu yapıldığı ve bu alanda gelişimlerin beklendiği bir süreçteyiz. Konu matematik eğitiminde gerçek bir başarı ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmekse araştırmayı, keşfetmeyi, sorgulamayı, uzak bağlantılar kurmayı ve özgün fikirler üretip tartışmayı teşvik eden ders programlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Özyaprak, 2012). Bu çalışmanın sonuçlarını, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde ders içerik ve sürecinin farklılaştırılması için kullanılabilecek bir yöntem önerme, matematiksel yaratıcılığın ve matematik yapmanın işe koşulduğu bir süreç tanımlama ve sorgulama sürecini içerecek şekilde düzenlenmiş matematik etkinliklerinin öğrencilerin soru sorma becerilerini geliştirme başlıkları altında ele almak mümkündür.

Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler konuşma, okuma ve imgelemede ve bu alanlarda akranlarından çok daha erken gelişme eğilimindedir (Hollingworth 1942; Vaivre-Douret 2011). Bu öğrenciler, ileri düzeyde analitik düşünceye sahip olma ve yeni bilgi yakalama, farklı problem çözme stratejileri uygulama becerisine sahiptir (Sternberg 1981) ve bilişsel görevlerde daha hızlı işlem sergiler (Steiner ve Carr 2003). Ayrıca daha üstün bir hafızaya sahip oldukları bulunmuştur (Leikin ve diğ. 2014). Yaşıtlarından bu özelliklerle ayrılan öğrencilerin BİLSEM’lerde zenginleştirme programı ile aldıkları eğitim onların bilişsel ve akademik alanda gelişimlerini desteklemeleri beklenmektedir. Bu anlamda yapılan çalışmalar umut vad ediyor olsa da bu öğrenciler için düzenlenen programların, belli bir ders alanında derinlik ve karmaşıklık düzeyinde uygulamalar içerecek şekilde ele alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda BİLSEM’lerde ve okullarda yapılacak programların üstün zekalı ve yetenekli bireylerin potansiyellerini performansa dönüştürmelerine, aldıkları eğitimden keyif almalarına, alanda derinlemesine sorgulama

imkanı bulmalarına fırsat tanıyacağı düşünülmektedir. Müfredat öğrenimi sırasında derinliği destekleme isteği, öğrencileri müfredatta bulunan kalıpları, eğilimleri ve kuralları tanımayı teşvik eder; bu da öğrencileri genellikle cevapsız soruları ve büyük fikirleri keşfetmeye yönlendirir. Karmaşıklık içeren çalışmalar ise, “neyin” ve “nasıl” nın ötesine geçen eleştirel düşünceyi teşvik eder (Dodds, 2010). Yapılan çalışma bu süreçte uygulanacak programların derinlik ve karmaşıklık boyutunda nasıl farklılaştırılabileceğine matematik dersi kapsamında bir örnek sunmaktadır. Kaplan farklılaştırma modelinde, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimini pratik uygulamalarla yönlendirmek için derinlik ve karmaşıklık yapılarını detaylı olarak ele almıştır.

İçerik boyutunda karmaşıklık, etkinliklerin içeriğinin (sonsuzluk, paradoks, vb.) matematiksel düşünme yeteneğini işe koşan ve soyutluk içerecek şekilde seçilmesi ile sağlanmıştır. Bu şekilde içerik farklılaştırmada karmaşıklık düzeyine hitap eden etkinliklerin düzenlemesi, öğrencilerin kavramlar üzerinde kendi fikirleriyle çalışmasına olanak sağlayan sorgulamalar yapmalarına imkan tanımaktadır.

Süreç boyutunda derinlik, çalışmada sorgulama sürecinde MST yönteminin kullanılması ve FST yöntemine has yöntemlerin işe koşulması ile sağlamıştır. Öğrencilerin “konunun mantığını anladım, matematiğin özünü anladım, farklı fikirler ürettik” şeklinde ifadeler kullanması da çalışmada farklılaştırma sürecinin olumlu yansımaları olarak ele alınabilir.

Bir diğer model olan Williams Modeli’nde yer alan “çelişki, benzetme, kışkırtıcı soru, değişim örnekleri, belirsizlik toleransı, sezgisel ifade, yaratıcı süreç çalışması, durumları değerlendirme” stratejilerinin çalışmada,

- Öğrencilerin çalışma süresince kendi fikirleriyle ilgili çelişkiler yaşaması
- Konu veya kavramlar ilgili gerçek yaşam durumlarına sezgisel ifadeler ile benzetmeler yapması
- Ortaya çıkan belirsizlik durumlarında tekrar fikirleri ele alarak değerlendirmesi
- Özgün ifadelerle sorgulama ortamına katılması

şeklinde ortaya çıkmaktadır. Çalışmanın Williams Modelinde yer alan stratejiler ile eşleştiği söylenebilir.

Maker modelinde ele alınan içerik boyutunda “soyutlama, karmaşıklık”, süreç boyutunda “üst seviyede düşünme becerileri, açık uçlu süreç, keşif, ispat ve akıl yürütme,

seçim özgürlüğü, grup etkileşimleri” şeklinde belirtilen özellikler sorgulama süresince gözlemlenen özelliklerdir. Ürün boyutunda, “gerçek hayat problemleri, gerçek dinleyiciler değerlendirmeler, dönüşüm” şeklinde belirtilmektedir. MST süresince gerçek hayat ile ilişkilendirmeler ve fikirlerin paylaşılarak değerlendirilmesi ve şekillenmesi bu modelin bileşenleri ile örtüşmektedir.

Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için sunulan farklılaştırma modellerinin çalışma ile detaylı karşılaştırması sayesinde çalışmanın bu öğrencilere sunulacak farklılaştırma yöntemlerinden biri olarak ele alınabileceği görülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin fikirleri üzerinden tartışmalara girdiği, yapılan etkinliklerde derse katılımlarının okulda aldıkları matematik dersinden farklı olarak daha çok soru sorma ile gerçekleştiğini belirttikleri görülmektedir. Aynı zamanda toplanan bireysel soru takip formlarında yer alan soru sayıları dördüncü oturumda birinci oturuma kıyasla artış göstermektedir. Öğrencilerin soru sayısı üzerine yapılan çalışmalarda (Graesser ve Person, 1994; Dillon, 1988,1991; Bracey, 1991) öğrencilerin sordukları soru sayılarının çok az olduğu ve öğretmenin öğrenme sürecinin çoğunda öğrenciden aktif olarak sürece dahil olduğu şeklinde yer almaktadır. Soru sayısındaki artış bağlamında öğrencilerin soru sorma düzeylerinin felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin uygulanması ile arttığı söylenebilir. Dördüncü oturumda öğrencilerden birinin (Ö.4) derse geç katılması sebebiyle soru sayısının azaldığı, öğrenci sayısının kontrol altına alınması ile artışın her oturumda görülebileceği düşünülmektedir.

Öğrenci sorularının MSSK’ya göre sınıflandırmasında incelendiğinde temel matematiksel bilgi sorularının ve matematiksel gerçeklik sorularının yani kapalı soruların azaldığı, açık soru kategorisinde yer alan matematiksel soyutlama sorularının artış gösterdiği görülmektedir. Scardandia ve Breiter (1999), Chin (2001), Chin ve Osborn (2007) ‘de yaptıkları araştırmalarda öğrenci sorularını “Temel Bilgi Soruları” yani kapalı sorular, “Merak Soruları” yani kavramsal içeriği yüksek olan açık sorular olarak sınıflandırılmıştır. Bulgularda yer alan açık ve kapalı soru yüzdeleri incelendiğinde felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin uygulandığı süre boyunca açık ve düşünsel soru yüzdeleri artış gösterirken, kapalı ve uyarıcı temelli soru yüzdelerinde azalma görülmektedir. Bu durum kavramsal içeriği yüksek (Chin, 2001) ve yüksek karmaşıklık düzeyinde (Dori ve Herscovitz, 1999) öğrenciler tarafından oluşturulan soruların yapılan etkinlikler ile arttığını göstermektedir. Detaylı olarak aşağıda yer alan başlıklarda incelemeler yapılmıştır.

Anderson&Krathworth(2001) ve Bloom, Engelhart, Furst, Hill& Krathworth (1956) yaptıkları soru sınıflandırmasını öğrencilerin sorularının nitelik ve niceliklerini

karşılaştırmak amacıyla geliştirmiştir. Bilişsel taksonomiye göre oluşturulan sınıflandırmada analiz, değerlendirme ve sentez basamaklarında sorular ortaya koymak üst düzey sorular olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada MSSK'ya göre analiz sonuçları, öğrencilerin oturumlar süresince sordukları düşünsel soru yüzdelerinin artış gösterdiği, uyarıcı temelli soruların ise azalma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin soru sorma sürecinde düşünsel sorulara yönelmesi, uyarıcıdan uzaklaşarak konuyu içselleştirmesi ve kendi sentezlediği soruları sorması bakımından soru sorma becerilerinin yapılan etkinliklerle geliştiğini göstermektedir.

MSSK'da yer alan dört ayrı sınıflandırma Temel Matematiksel Bilgi Soruları, Matematiksel Gerçeklik Soruları, Varsayımsal Matematik Soruları, Matematiksel Soyutlama Soruları şeklindedir. Öğrenci soruları üzerine yapılan çalışmalar (Scardandia ve Breiter, 1992; Dori ve Herscovitz, 1999; Chin, 2001; Cam, 2003) öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri ve sorgulama gerektiren sorulara ne düzeyde ulaşabildiği ve kategorilere göre sorulan soruları analiz etme üzerinedir. MSSK'da sorgulama düzeyine karşılık gelen üst düzey düşünme becerileri içeren soru kategorisi "Matematiksel Soyutlama Soruları" olarak ele alınmaktadır. Yapılan soru türleri analizinde öğrencilerin bu kategoride sordukları soru sayısı yapılan etkinlikler süresince artış göstermiştir. Öğrenciler matematikte derinleştiklerinde, sordukları sorular ve karşılaştıkları kavramlar matematiksel düşünmenin kilit noktası olan genelleme ile giderek soyutlanır. Ozmantar ve Roper (2004) matematiksel soyutlama sürecini yakınsak gelişim alanı teorisinde yer alan iskele/destek sistemiyle inceledikleri çalışmada öğretmenin rehber ve gözlemci rolünün matematiksel soyutlama sürecini desteklediğini söylemektedir. Bu çalışmada kullanılan MST yöntemi de öğretmeni iskele/destek rolü ile sürece dahil ettiğinden, öğrencilerin matematiksel soyutlama sorularına geçişlerinin bu sayede kolaylaştığı söylenebilir.

Öğrencilerin matematiksel soyutlama soruları sormaya başlamaları konunun yüzeysel bileşenlerinden sıyrarak, ıraksak düşünmeye başladıklarının bir göstergesi olarak ele alınabilir. Krutetski (1976) Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin genelleme ve hatırlama becerilerinin normal gelişim gösteren öğrencilere kıyasla olumlu anlamda farklılaştığını belirtmektedir (Akt. Tan ve Leiken, 2017, s.124). Guilford (1967) ıraksak düşünmeyi aynı zamanda yaratıcı düşünmeden sorumlu entelektüel işlem olarak ele almaktadır. Literatürde yaratıcılık ya son ürünün orijinal ve kullanışlı olması (Runco ve Jaeger 2012) ya da yakınsak veya ıraksak düşünceyi içeren bir süreç olması (Guilford, 1967) bakımından ele alır. Tan ve Sriraman (2017) matematiksel kapasitenin gelişiminde yakınsak yaratıcılığı ele alırken işbirliği, etkileşim, hayal kurma, kendini keşfetme adımlarından bahsetmektedir. Çalışmanın

öğrencilerin birbirlerinden etkilenmeleri, varsayımda bulunmaları, kendi fikirlerini keşfetmeye imkan tanınması gibi özellikleri ele alındığında yakınsak yaratıcılık öğelerini de içine aldığı söylenebilir. Pelczer ve Rodriguez (2011), öğrencinin yaratıcılığını değerlendirirken, yalnızca sonuca değil sonuçlara ulaştığı sürece de dikkat etmemizin önemli olduğunu belirtmektedir. Matematiksel yaratıcılık konunun detaylandırması ile derinlik sağlama yeteneği (İmai, 2000), yeni soruların oluşturulması ve ya eski soruların hayal gücü ile yeniden ele alınması (Sriraman, 2005) olarak ele alınmaktadır. Çalışmanın bulgular bölümünde yer alan **“farklı fikirler üretme, yeni bir bakış açısı edinme”** şeklindeki öğrenci görüşleri ve gözlemler ele alındığında, yapılan etkinliklerin ve sorgulama sürecinin öğrencileri yaratıcı fikirler ortaya koyma ve akranlarından etkilenerek yeni bakış açıları geliştirmelerine olanak sağladığı söylenebilir. Guilford’un ele aldığı akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutları düşünüldüğünde çalışmada ortaya çıkan yaratıcılık şu şekilde gözlemlenmektedir:

Akıcılık; öğrencilerin giderek artan sayıda soru üretmeleri

Esneklik; farklı soru türlerinde sorular ortaya koymaları

Orijinallik; zihinlerinde kapalı kalan daha önce ilişkilendirmedikleri kavramlarla ilgili yeni sorular sormaları öğrenci görüşleri, gözlemler ve MSSK ile yapılan sınıflandırma ile ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda etkinliklerde kullanılan felsefi sorgulama yönteminin öğrencilerin yaratıcı sorular sormasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Bu bağlamda öğrencilerin matematiksel soyutlama kategorisinde sorular sormaya başlamaları, sınıfta matematiksel sorgulama topluluğu oluşturularak yapılan etkinliklerin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin soru sorma becerilerini geliştirmenin yanı sıra matematiksel yaratıcılıklarını geliştirme anlamında da etkili olabileceği düşünülebilir.

Uyaran temelli soru türlerinin birinci oturum ile dördüncü oturum karşılaştırıldığında azaldığı görülmektedir. Son oturumda “Matematiksel Soyutlama Soruları”ndaki artış görülürken, “Varsayımsal Matematik Soruları”nın azaldığı görülmektedir. Grafik 6’da yer alan karşılaştırma “Varsayımsal Matematik Soruları”ndan “Matematiksel Soyutlama Soruları”na tüm oturumlarda süregelen kısmen doğru orantılı bir geçiş olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda “Varsayımsal Matematik Soruları”nda yaşanan düşüş çalışmada sorgulama sürecini destekler bir süreç ortaya koymaktadır. Aynı zamanda matematiksel soyutlama

Öğrencilerin oturumlar süresince kapalı soru yüzdeleri azalırken, açık soru yüzdeleri artarak, %44'ten %63'e yükselmiştir. Aynı şekilde uyaran temelli soru yüzdesinde azalma görülürken, düşünsel sorular kategorisinde sorulan soru yüzdesi artarak, %33'ten %69'a yükselmiştir. MSSK'nın birinci köşesinde yer alan açık ve düşünsel soru sayısındaki artış, ıraksak düşünme ve soyutlama ile ilişkilendirildiğinden öğrencilerin soru sorma becerilerinin gelişimine yönelik bir gösterge olarak ele alınabilir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere etkinlik öncesi ne amaçla ve ne tür soru sordukları sorulmuştur. Bu görüşmelerde öğrencilerin verdiği cevaplar “çözümü kontrol etmek(Ö.3), yanlış yapılan soruların cevaplarını öğrenmek(Ö.2), bilgilerin doğru olup olmadığı öğrenmek(Ö.4)” şeklinde **kapalı soruları** betimlemekteydi. Yapılan son görüşmede ise öğrencilerin “Burada daha çok kendi düşüncemi sordum, tartıştım. Okulda daha temel şeylerle ilgili soruyoruz(Ö.4).”, “Konular farklıydı bu yüzden sorularımda farklı oldu bence. Farklı olan şey, merak ettiğim için soru sordum.(Ö.2), “bir şeyin mümkün olup olmadığını öğrenmek, merak ettiklerini sormak(Ö.1)” ve onların deyişleriyle “farklı, beyin yakan sorular(Ö.1)” sorduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin son görüşmede belirttikleri soru türleri **açık ve düşünsel soruları** örtük olarak kastetmektedir. Öğrencilerin cevaplarındaki değişim de soru türünde kapalı sorulardan açık sorulara doğru bir değişimin yaşandığını gösterir niteliktedir.

Mann (2005) öğrencilerin matematik dersindeki hislerinden bahsederken tatsız, keyifsiz bir tecrübeyi ifade ettiklerini belirtmektedir. Çalışmada öğrencilerin ön görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde Ö.1 “Okuldaki dersten çok farklıydı, sadece bilgi yoktu. Farklı fikirler, düşünceler üzerine derslerdi. **Mutlu** hissettim.” , Ö.2 “**Daha meraklı hissettim. Şaşırdım** bazen. **Mutlu** oldum.”, Ö.3 “**Eğlenceliydi**, Normalden çok fazla konuştuk. Başkalarının fikirlerini dinledim, güzeldi.”, Ö.4 “Düşündüğüm için iyi hissettim. Başkalarının bilmediği şeyleri öğrendiğimizi hissettim. Farklı şeyler **keşfettiğimizi** hissettim. Net bir şeyi öğrenerek değil, fikrimizi açıklayarak, tartışarak öğrendik.” ve Ö.5 “Sonuç kesin doğru olmayabilir diye düşününce **heyecanlı** hissettim, **eğlenceliydi**.” şeklinde verdikleri cevaplar yapılan, çalışmanın öğrencilerin matematik dersine yönelik görüşlerini olumlu etkilediğini, onları şaşırtarak, fikirlerini alarak, sorgulamaya yönlendirerek yapılan dersin öğrenciler üzerinde yadsınamaz bir etki bıraktığını göstermektedir. Hunkins (1976) ve Strasser (1967) öğretmenin sınıfta yarattığı ortamın öğrencinin sorgulama sürecinde ne denli önemli olduğunu belirtmektedir. Kennedy'nin (2007) de bahsettiği gibi MST yöntemi ile öğrencilerin kaygılanmadan fikirlerini, sorularını ortaya koymaları, basit evet/hayır sorularının ötesine geçmeleri bilişsel ve duyuşsal sorular ortaya koyma özgürlüğünü hissettiklerini göstermektedir. Bu noktada MST yöntemi ile yapılan uygulamanın sınıfta güvenli, tehditkar olmayan, cesaret verici, karşılıklı saygılı bir ortamın kurulmasına katkı

sağladığı söylenebilir. Öğretmenler derslerinde bu tür bir ortam yaratmak için MST yöntemini ders süreçlerine entegre edebilir, öğrencinin fikirlerini ve sorularını açıkça ifade edebileceği bir sınıf ortamı yaratabilirler. Bu şekilde BİLSEM’lerde, özel veya devlet okullarında sunulan matematik dersinde hem üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin hem normal gelişim gösteren öğrencilerin kendi sorularını sorarak derse katılmalarına, birbirlerinin fikirlerini sınamalarına, yeni çıkarımlar yapmalarına ve fikirlerini rahatça paylaşabilmelerine imkan sağlanarak verilen eğitim üst düzey becerileri geliştirecek şekilde revize edilebilir.

Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinden sonra öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri özetle şu şekildedir:

- Yeni bir bakış açısı edinme,
- Matematik dersini sevmek,
- Kendini önemli hissetme,
- Matematiğin kendisini anlama,
- Sorularla konuyu anlama,
- Farklı fikirler üretme,
- Konunun mantığını anlama,
- Matematiğin zor olmayan yapılabılır bir ders olduğunu düşünme.

“Kendini önemli hissetme” “Konunun mantığını anlama” ve “Matematiğin zor olmayan yapılabılır bir ders” olduğunu belirtmeleri NTCM (1989)’nin okuldaki matematiğin doğasının değişiminde en önemli hedeflerden biri olarak belirttiği, öğrencinin matematiğe değer vermesi ve kişinin kendi yeteneğine güvenmesi durumunun bir ölçüde sağlandığı söylenebilir.

Sıkça öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşım ile aktif olarak derse katılmasının önemini vurguladığımız göz önüne alındığında yapılan geleneksel uygulamaların bununla örtüşmediği veya tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Vygotsky’nin yakınsak gelişim alanı kavramı ile öğrencilerin sosyal etkileşimini kolaylaştırıcı grup çalışması, sınıf tartışması gibi yöntemlerin kullanılması ile geleneksel matematik eğitime bir alternatif sunulabilir. Matematik eğitimi hakkında, Dienes’in süregelen sınırlı matematik içeriği, öğrenme hedeflerine yönelik dar bakış açısı, büyük-grup öğretim tekniklerinin (düz anlatım, sunuş, vb.) aşırı kullanılmasına karşı görüşleri eğitimin gitmesini istediğimiz yönü belirtmektedir. Bruner’in buluş yolu ile öğrenmede, öğrencinin tümevarım ve tümdengelim ya da bilginin yeni problem durumlarına uygulanması yoluyla kavramlara, kurallara ulaşması

(Olkun ve Uçar, 2014) şeklinde görüşleri matematik alanındaki çalışmaların sorgulama süreci ile harmanlanmasının gerektiğini göstermektedir. Matematik dersi doğası gereği öğretmenin aktif olduğu bir derstir. Buradan hareketle farklılaştırma ile yapılandırılmış matematik dersi etkinliklerinin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin derse aktif katılmalarını, kendi hızlarında bir eğitim imkanına sahip olmalarını ve belirli bir konuda derinleşmelerini sağladığı için öğrenci aktif bir süreci oluşturmaktadır. Yapılan çalışma ile oluşturulan matematik dersi ortamı Kaplan (2009)'un farklılaştırmanın bir diğer ayağı olan öğrenme ortamını farklılaştırma için bir örnek teşkil etmektedir.

Bir bütün olarak ele aldığınızda, yapılan çalışmanın matematik dersinde öğrencilerde geliştirmesi hedeflenen beceriler,

- Kavramlarla ilgili ilişkiler kurarak konuyu detaylandırarak ele alma,
- Konu ve kavramlarla ilgili kendi fikirleriyle üst düzey düşünme becerisi olarak ele alınan sorgulama sürecine dahil olma,
- Derinleştirme ile konuyu tüm noktalarıyla ele alma bu şekilde bir matematikçi gibi düşünme,
- Konu ve kavramlarla ilgili sezgisel ifadeler ile benzetmeler ve varsayımlar üretme,
- Ortaya çıkan belirsizlik durumlarında tekrar süreci ele alma ve değerlendirme,
- Konuyu detaylandırarak, yeni sorular üreterek ve eski soruları hayal gücü ile yeniden ele alarak matematiksel yaratıcılığı geliştirme,
- Matematiğe değer vermesi ve kendi yeteneğine güvenmesi şeklindedir.

Ülkemizde yapılan çoğu çalışma öğrenci sorularını ve problemlerini Bloom Taksonomisi'ne göre incelemektedir. Öğrenci sorularına ve matematiksel sorgulamaya yönelik az sayıda çalışma yapılmasının sebebi, geleneksel matematik eğitiminin (öğretmen merkezli, doğru ya da yanlış sonuca odaklı ve bilginin yordanmasına imkan sağlamayan) eğitim sitemimizde hala fazlasıyla yer almasından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü öğrenci sorularının ortaya çıkmasının yolu öğrencilerin aktif olarak sürece katılmalarından geçmektedir. Yapılan çalışma matematik eğitiminde öğrencinin fikirlerini paylaşarak aktif katılım sağladığı bir çalışmanın matematiksel sorgulama süreci ile nasıl yapılandırılabilceğine bir örnek sunmaktadır. Aynı zamanda bu çalışma, sorgulama sürecinin öğretmen tarafından değerlendirmesi, sorgulama sürecinin kontrol edilmesi ve soru

sorma becerilerinin analizi için de Matematiksel Sorgulama Soru Kadranı (MSSK)'nın kullanılabilirliğini göstermektedir.

Çalışmada öğrenci sorularına yönelik yapılan sınıflandırmalar incelenerek, araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan soru kadranı öğrenci sorularını kategorize etmek için bir kaynak olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin sorularını sınıflandırırken kategorilerin kolaylıkla belirlenebilmesi, kategoriler arasında geçişler olmasına karşın uyarıcı ve düşünsel olan dikey eksenin kullanım kolaylığı sağladığı görülmektedir. Oluşturulan soru kadranına benzer, matematik alanında öğrenci sorularını kategorize eden bir çalışma bulunamamıştır. Bu anlamda yapılan çalışma alana özgün bir katkı sağlayarak, öğrencilerin soru sorma becerilerinin değerlendirilmesi için matematiksel sorgulama sürecine özgü bir araç sunmaktadır.

MSSK'nın öğrenciler açısından sağlayacağı faydalar şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin sorularını kendilerinin sınıflandırılması ve soru sorma becerileri konusunda farkındalık sahibi olması,
- Her sorunun değerli olduğunu bilinerek, sorgulama sorularına ulaşmayı hedeflemeleri
- Kendi ürettiği sorular dışında arkadaşlarının ürettiği soruları inceleme fırsatı bularak farkındalık kazanması
- Matematiksel soyutlama soruları oluşturarak derin ve karmaşık yapıları sorgulaması

MSSK'nın öğretmenler açısından sağlayacağı faydalar şöyle sıralanabilir:

- Sınıfın soru sorma becerisini soru türlerine göre belirlemesi ve değerlendirilmesi
- Öğrencilerin bireysel olarak soru sorma becerilerinin soru türlerine göre belirlenmesi ve değerlendirilmesi
- Matematiksel sorgulama ortamının oluşturulmasının sağlanması
- Öğretmenlerin açısından etkinliklerin etkililiğini ve değerlendirilmesini kolaylaştırması
- Öğretmenlerin kendi sorularını sınıflandırabilmeleri

- Öğretmenlerin sorgulamaya geçiş anını belirleyebilmesi ve buna bağlı etkinliklerde revizeler yapılabilmesi

5.1.2.Öneriler

İyi soru sormanın ne denli önemli olduğu bilinirken literatürde bu tür çalışmaların olmayışı, kitap sorularının, yazılı sorularının veya öğretmen sorularını sınıflandırılırken öğrenci sorularına yönelik sınıflandırmaların yapıldığı çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Matematik dersinde üstün yetenekli öğrencilerin yeteneklerini ortaya çıkarma ve öğrenciyi sürece dahil etme konusundaki isteğimizi, bu anlamda ortaya koyduğumuz çalışmalarla mümkün kılabiliriz.

Geleneksel matematik dersinin alternatifi olarak matematiksel sorgulama topluluğunu yöntemi bu disiplinin doğası ve geçmiş öğrenmelerin keskinliği düşünüldüğünde zorluk olarak ele alınabilir. Ancak öte yandan Kennedy (2009)'unda belirttiği gibi bu tür çalışmaların yeni uygulamalara örnek teşkil edeceği ve yapılan yenilikçi uygulamaların artmasına imkan sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple öneriler başlığı altında detaylı olarak etkinliklerin oluşturulması ve seçimi, uygulamayı etkileyen faktörler ve öğretmenin rolü ve MSSK'nın kullanımı başlıkları incelenmiştir.

Öncelikle bu etkinlikleri uygulayan kişinin çocuklar için felsefe eğitimi ile ilgili eğitici eğitimleri alması gerekmektedir. FST süreci matematiksel sorgulama topluluğu yapısı oluşturulurken temel alınan süreçlerdendir. Bu sebeple matematiksel sorgulama sürecinin işe koşulacağı etkinliklerin seçiminde öncelikle felsefi sorgulama sürecinde kullanılan etkinlikler ve bu alanda yapılan çalışmaların incelenmesi faydalı olacaktır. Araştırma kapsamında incelenen kitaplardan 2017'de Türkçe 'ye çevirisi yapılan McCall'un "Düşünmeyi Dönüştürmek", Philip Cam "Twenty Thinking Tools", Peter Worley "If Machine" ve yine aynı yazarın "40 Lessons to Get Children Thinking" adlı kitapları kaynak olarak kullanılabilir. Uygulama başlangıcında üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin matematik dersine yönelik sonuç odaklı bir yaklaşımı benimsedikleri (sonucu bularak hemen paylaşma isteği, zaten doğru cevabın olduğunu düşünmeleri) gözlemlenmiştir. Öğrencilerin ilk oturumda bu düşünce yapısından sıyrılarak açık fikirli, esnek düşünebilen ve sürece değer veren düşünceye geçişleri ancak bu sürecini yöneten öğretmenin FST ve MST yöntemlerine hakim olmalarıyla sağlanabilecektir.

Matematiksel sorgulama topluluğunun oluşturulması için seçilecek olan konular sorgulama sürecinin başlaması açısından önemlidir. Örneğin, Booy (2013) çalışmasında sonsuzluk ve Zeno paradoksunu ele alarak felsefi sorgulama etkinlikleri tasarlamıştır.

Kennedy (2005) 5. Sınıf öğrencileriyle sonsuzluk teması üzerine kurgulanmış matematiksel sorgulama topluluğu yöntemini kullandığı bir sorgulama sürecini tasarlamıştır. Gold (2011)'nin matematikte felsefeyi işe koşturmak için önerdiği konular “sayılar ($1 = 0,9999...$ şeklinde ele alınması gibi), sonsuzluk, limit, Zeno paradoksu” şeklindedir. Çalışmalar incelendiğinde, yüzyıllar boyunca matematikte tartışılan, merak uyandıran, ilginç konular felsefi sorgulama ve matematiksel sorgulama kapsamında kullanıldığı görülmektedir. Bu sebeple matematiksel sorgulama sürecinde konu seçimi sorgulama ortamının yaratılması için önemlidir. Örneğin, sonsuzluk, hem matematik hem de felsefe konusunda uzun süreli bir tartışma yaratan kışkırtıcı bir kavram (Kondratieva, 2005, s.75) olması sebebiyle içerik olarak kullanılması uygun olacaktır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için önerilen farklılaştırma modellerini temel alan etkinlikler tasarlanabilir. Aynı zamanda farklı içeriklerin seçildiği etkinlikler tasarlanarak BİLSEM’de çalışan öğretmenlerin bu konudaki çalışmalarına destek sağlanabilir.

Çalışma üstün zekalı ve yetenekli olarak tanımlanmış ve BİLSEM’e devam eden öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda öncelikli olarak yeterli öğrenci sayısının bulunması konusunda zorluk yaşanmıştır. Uygulamanın yapıldığı BİLSEM’de sınıflar 6’şar kişilik olduğundan FST’de tanımlanan ideal öğrenci sayısı on ile yirmi arası olan (Karabey, 2017, s.132) bir gruba ulaşamamıştır. Çalışmanın ideal öğrenci sayısı ile yapılması grupta karşıt, farklı fikirlerin ve argümanların daha fazla ortaya çıkmasına olanak sağlayabilir. Grup sayısının olumlu etkisi her öğrencinin söz hakkı alabilmesi ve fikirlerini açıklaması için zamana sahip olması olarak düşünülmektedir.

Çalışma esnasında bu öğrencilerin düzenli olarak BİLSEM’e gelmeleri ve zamanında gelmeleri diğer önemli bir noktadır. Sorgulama sürecinin başlangıcından itibaren sürecin içinde olmak önemlidir. Çalışma esnasında dördüncü oturuma bir öğrenci 20 dakika geç kalmıştır. Bu durum bulgular bölümünde ele alınarak, tartışma ortamının olumsuz etkilenmesi ve soru sayısının bir önceki oturuma kıyasla azalmasına sebep olarak gösterilmektedir. Bu nedenle uygulayıcıların öğrencilerin tüm oturumlara zamanında gelmeleri ve birbiriyle bağlantılı oturumlar yapılacaksa mutlaka öğrencilerin hepsinin her oturuma katılacağından emin olması gerekmektedir.

Öğrencilerle çalışırken tabi ki bu tür yeni yaklaşımları etapta geleneksel uygulamalardan yararlanan uygulayıcılar için zorlayıcı olacaktır. Öte yandan bu tür çalışmaların uygulamada karşılık bulması da birçok engel barındıran bir süreçtir. Öncelikle

uygulayıcının çalışmanın sağlayacağı faydaya inanması daha sonrada kendi etkinliklerini tasarlaması veya işin mutfağında olması gereklidir. Bu sebeple çalışmada sunulan soru kadranının uygulayıcılara etkinlikleri, öğrencileri ve kendilerini değerlendirme fırsatı sunması açısından da ayrıca önem arz ettiği düşünülmektedir.

Üstün yetenekli öğrencilerin sınıf ortamında önem verdikleri konuları araştırabilmeleri kendi soru sorma düzeylerini geliştirmeye teşvik edilmeleri için sorgulama sürecinin değerlendirilmesine ve kontrol edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. MSSK'nın öğrenci sorularını sınıflamanın yanı sıra öğretmenin kendi sorularını sınıflamada kullanabileceği bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda matematik dersinde öğretmen sorularını sınıflandırma amaçlı MSSK'nın kullanıldığı araştırmalar yapılabilir.

Matematik dersinde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin sorgulama yoluyla düşünmelerine yardımcı olan ve farklılaştırma modellerinde yer alan öğrenme ortamı farklılaştırılmasına yönelik MST ve FST yönteminin etkisi üzerine çalışmalar yapılabilir.

Çalışmada üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin soru sorma becerileri durum çalışması yöntemiyle nitel olarak ele alınmıştır. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda nicel çalışmalara yer verilmesi MSSK ile yapılan sınıflandırmaların sınanmasına olanak sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Abu, K. N. ve Gökdere, M. (2018). The Effect of Differentiated Science Curriculum on Students' Motivational Regulations. *Universal Journal of Educational Research* 6(3): 455-465, 2018. DOI: 10.13189/ujer.2018.060312

Açıkgöz, A. S. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileriyle Matematik Başarıları Arasındaki İlişki. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Aljughaiman, A., ve Mowrer-Reynolds, E. (2005). Teachers' conceptions of creativity and creative students. *Journal of Creative Behavior*, 39 , 17–34.

Allan, S. D., ve Tomlinson, C. A. (2000). Leadership for differentiating schools and classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Altıntaş, E. (2014). Üstün Zekalı Öğrenciler için Yeni Bir Farklılaştırma Yaklaşımının Geliştirilmesi ve Matematik Öğretiminde Uygulanması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Altıparmak, K. ve Öziş, T. (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme, *Ege Eğitim Dergisi*, 6 (1), 25- 37.

Atkıncı, H., (2001). İlköğretim Birinci Kademe Eğitim Programlarının Yaratıcı Düşünmenin Gelişmesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Aygün, B. (2010). Üstün Yetenekli İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Matematik Program na Yönelik İhtiyaç Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Battal Karaduman, G. (2010). Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Uygulanan Farklılaştırılmış Matematik Eğitim Programları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-12.

Booy, H. (2013). Philosophy in primary schools, Developing teachers' manuals for different age groups (Yüksek Lisans Tezi, Amsterdam Üniversitesi, Hollanda).

Boyacı, P. N. (2017). İlk ve Ortaokul Öğrencilerinde FST, yurttaşlık, ahlaki erdem ve akademik performans üzerine. K. Gülenç ve N. P. Boyacı (Ed). *Düşünmeyi Dönüştürmek*

İlk ve Orta Sınıflarda Felsefi Sorgulama içinde (s. 176). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Boyd, L. N. L. (1991). A comparison of the questioning skills of gifted children and average children: The effects of modeling on question-asking, Doktora tezi, Texas A&M University.

Bracey, G. W. (1991-1998). Why Can't They Be Like We Were? Phi Delta Kappan (Oct.), pp. 104-117, annual Bracey Report on the Condition of American Education, 1992-1998.

Brown M. N. ve Kelley S. M. (1986). Asking the right questions: A guide to critical thinking, 7th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Cam, P., (2006). Twenty thinking tools: Collaborative inquiry for the classroom. Camberwell, Victoria, ACER Yay.

Campbell, J., (2002). An evaluation of a pilot intervention involving teaching philosophy to upper primary school children in two primary schools, using the Philosophy for Children methodology. University of Dundee.

Campos, G. D. (2005). The Discovery Of Mathematical Probability Theory: A Case Study In The Logic Of Mathematical Inquiry (Doktora Tezi, Pensilvanya Eyalet Üniversitesi, ABD). Erişim Adresi:

search.proquest.com/docview/305415657/234FD62CCE5F43A2PQ/3?accountid=10527

Cassidy, C. (2007). Thinking Children, London: Continuum Press Group.

Chin, C. (2001). Student-Generated Questions: What They Tell Us About Students' Thinking. National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.

Chin C. ve Osborne J., (2008). Students' Questions: A Potential Resource For Teaching And Learning Science, Studies In Science Education, 44:1, 1-39, DOI: 10.1080/03057260701828101

Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1990). Classrooms as learning environments for teachers and researchers. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Council for Education in World Citizenship (2012). *Wiser Wales: Developing philosophy for children in different school contexts in Wales 2009-2012. Final evaluation report.*

Collins, A. (1988). Different Goals Of Inquiry Teaching. *Questioning Exchange*, 2(1), s. 39–45.

Colom, R., Moriyón, F., Magro, C. ve Morilla, E. (2014) ‘The long-term impact of philosophy for children: A longitudinal study (preliminary results)’, *Analytic Teaching and Philosophical Praxis*, 35, 1.

Creswell, J. W.(2013). *Qualitative Inquiry & Research Design Choosing Among Five Approaches*, SAGE Publications.

Cuccio-Schirripa, S. ve Steiner, H.E. (2000). Enhancement and analysis of science question level for middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 210–224.

Çakıcı, Y., Ürek, H. ve Dinçer, E. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Soru Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 43-68. Erişim Adresi: <http://dergipark.org.tr/mersinefd/issue/17379/181469>.

Çalıköğlü S. B. ve Kahveci G. N. (2015). Altering depth and complexity in the science curriculum for the gifted: results of an experiment. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 16, Issue 1, Article 6, p.1.

Davis R. B., Maher, C. A., ve Noddings, N. (1990). *Constructivist Views on the Learning and Teaching of Mathematics*. Journal for Research in Mathematics Education, Monograph Number 4. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

Dede, Y. ve Aygün, Z. (2004). Öğrencilerin Matematiğe Yönelik İçsel ve Dışsal Motivasyonlarının Belirlenmesi. *Eğilim ve Bilim* 2(X)4, Cilt 29, Sayı 134 (49-54). Erişim Adresi: <http://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5041/1119>

Denney, D. R., ve Denney, N. W. (1973). The use of classification for problem solving: A comparison of middle and old age. *Developmental Psychology*, 9, 275- 278.

Dewey, J. (1902/1990). *The Child and the Curriculum*, s. 209. Chicago: University of Chicago Press.

Dillon, J. T. (1988). The remedial status of student questioning. *Journal of Curriculum Studies*, 20(3), 197–210.

Dillon, J. T. (1991). Questioning the use of questions. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 163-164. Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.83.1.163>

Dodds, K. M. (2010). Effects of the prompts of depth and complexity on gifted and non-gifted students. University of Southern California, Los Angeles.

Doherr, E. (2000). The demonstration of cognitive abilities central to cognitive behavioural therapy in young people: Examining the influence of age and teaching method on degree of ability, University of East Anglia.

Dori, Y. J. ve Herscovitz, O. (1999) Question-posing capability as an alternative evaluation method: Analysis of an environmental case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4).

Duron, R., Limbach, B. ve Waugh, W. (2006) “Critical thinking framework for any discipline”, *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160-166.

Dyfed County Council (1994). Improving reading standards in primary schools project (Wales, Dyfed County Council).

Education Endowment Foundation (2015). Philosophy for Children: Evaluation report and executive summary. educationendowmentfoundation.org.uk/projects/philosophy-for-children.

Education Testing Service, (1980). Appendix B: experimental research in philosophy for children: M. Lipman, A. M. Sharp & F. Oscanyon (Ed) *Philosophy in the classroom* (Philadelphia, PA, Temple University Press).

Elder, L. ve Paul, R. (2003). Critical thinking: Teaching students how to study and learn. *Journal of Developmental Education*, 27 (2), 36-38.

Erüs, E. E. (2007). Analitik Geometri Dersinde Eleştirel Düşünme Becerilerine Dayalı Öğretimin Öğrenci Erişi Düzeyi ve Kalıcılığa Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Ankara.

Feldhusen, J. F. (2006). The role of the knowledge base in creative thinking. In J. C. Kaufman and J. Baer (Ed.), *Creativity and Reason in Cognitive Development*. New York: Cambridge Üniversitesi Yayınları.

Fields, J. (1995). Empirical data research into the claims for using philosophy techniques with young children. *Early Child Development and Care*, 107: 115–128.

Fisher R. (2001). Philosophy in Primary Schools: fostering thinking skills and literacy, Reading, s.67-73.

Glaserfeld von, E. (1987). Learning as a constructive activity. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Graesser C. ve Person N. K. (1994). Question Asking During Tutoring. *American Educational Research Journal*, Vol. 31, No. 1, s. 104-137. Erişim Adresi: www.gwern.net/docs/spacedrepetition/1994-graesser.pdf

Gold, B. (2011). How Your Philosophy of Mathematics Impacts Your Teaching! *The College Mathematics Journal* , Vol. 42, No. 3, s. 174-182. Taylor & Francis, Ltd. on behalf of the Mathematical Association of America. <https://www.jstor.org/stable/10.4169/college.math.j.42.3.174>

Goos, M. (2004). Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 35, No. 4, s. 258- 291. National Council of Teachers of Mathematics. Erişim Adresi: <http://www.jstor.org/stable/30034810>

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.

Haas, H. (1980). Appendix B: experimental research in philosophy for children in: M. Lipman, A. M. Sharp & F. Oscanyon (Ed) *Philosophy in the classroom* (Philadelphia, PA, Temple University Press).

Haynes, J. (2002). *Children as philosophers* (London, Routledge Falmer).

Hollingsworth, L. S. (1942). *Children above IQ 180: Their origin and development* . New York: World Books.

Hong, E., ve Aqui, Y. (2004). Cognitive and motivational characteristics of adolescents gifted in mathematics: Comparisons among students with different types of giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 48, 191-201.

Hughes, M., ve Westgate, D. (1998) Teachers and other adults as talk partners for pupils in nursery and reception classes. M. Woodhead, D. Faulkner & K. Littleton (Ed) *Cultural worlds of early childhood içinde* (London, Routledge), 214–222.

Imai, T. (2000). The influence of overcoming fixation in mathematics towards divergent thinking in open-ended mathematics problems on Japanese junior high school students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31 , 187–193. <http://dx.doi.org/10.1080/002073900287246>.

Jankvist U. T. ve Iversen S. M., (2014). ‘Whys’ and ‘Hows’ of Using Philosophy in Mathematics Education. *Sci & Educ* (2014) 23:205–222. DOI 10.1007/s11191-013-9616-3.

Jaworski, B. (1994). *Investigating mathematics teaching: A constructivist enquiry*. London: Falmer Press.

Jaworski B. (2007). Theory in developmental research in mathematics teaching and learning: social practice theory and community of inquiry as analytical tools. In *Proceedings of the 5th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Cyprus: Department of Education, University of Cyprus.

Kadayıfçı, H. ve Kaynak, K. (2017). Üstbilişsel Soru Sorma Stratejilerinin Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi: 9. Sınıf Kimya Dersi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 702-721.

Kandil, S. (2016). Origami Etkinlikleriyle Zenginleştirilmiş Sorgulama Temelli Öğretimin Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Yansıma Simetrisi Konusundaki Bağarıları, Geometri Dersine Yönelik Tutumları Ve Geometriye Yönelik Öz Yeterlik Algıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Kaplan, S.N. (1993). The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted. J.S. Renzulli (Ed.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented içinde* (s. 180–193). Highett, Vic.: Hawker Brownlow Education.

Kaplan, S. N. (2009). The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted. J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, ve C. A. Little (Ed.), Systems and models for developing programs for the gifted and talented içinde (s. 235–252). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Karabey, B. (2010). İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözmeye yönelik erişim düzeylerinin ve kritik düşünme becerilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Karabey, B. (2017). “Sayılarla Yapılan İşlemleri başka bir şekilde öğretmek mümkün!”. Popular Science Dergisi, Şubat, 2017.

Karabey, B. (2017). İlk ve orta öğretimde FST’yi yürürlüğe koyma. K. Gülenç ve N. P. Boyacı (Ed). Düşünmeyi Dönüştürmek İlk ve Orta Sınıflarda Felsefi Sorgulama içinde (s. 132). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Karabey, B., Yürümezoğlu, K., Koyukaya M., Arıkan, G.(2017). Zihni Sinir Eğitim Ortamı Prosesi: ÇOGA (Çocuk Gelişim Akademisi). 2. Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler Konferansı (INOVED), İzmir.

Karabey, B. ve Karadağ, F. (2017). Her yaştan kişilerle bir Felsefi Sorgulama Topluluğu (FST) yaratma. K. Gülenç ve N. P. Boyacı (Ed). Düşünmeyi Dönüştürmek İlk ve Orta Sınıflarda Felsefi Sorgulama içinde (s. 86). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Karadağ, F. (2017). Felsefi grup tartışmalarında farklı yöntemler. K. Gülenç ve N. P. Boyacı (Ed). Düşünmeyi Dönüştürmek İlk ve Orta Sınıflarda Felsefi Sorgulama içinde (s. 105-106). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Karakurt, B. (2009). Sınıf Yönetiminde Üstün Zeka ve Yetenekli Öğrencilere yönelik Öğretmen Tutumu. Erişim adresi:

www.fencebilim.com/ustunyetenek/ustun_yeteneklilerde_sinif_yonetimi.pdf

Kattou, M., Kontoyianni, K., Pitta-Pantazi., ve Christou, C. (2013). Connecting mathematical creativity to mathematical ability. ZDM 45(2), 167-181.

Kaufman, J. C., ve Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The Four C Model of Creativity. *Review of General Psychology*, s.47-48.

Kaufman, J. C., ve Sternberg, R. J. (2007). Creativity. *Change*, 39(4), 55-58.

Kazancı, O. (1989). Eğitimde Eleştirci Düşünme Ve Öğretimi. İstanbul: Kazancı Kitap Aş.

Kennedy, S. N. (2005). The role of paradox in argumentation and concept transformation in a community of mathematical inquiry: A dialectical analysis. Montclair State University, ProQuest Dissertations Publishing, 3175023.

Kennedy, S. N. (2007). From Philosophical To Mathematical Inquiry In The Classroom. Childhood & Philosophy, Rio de Janeiro, v.3, n.6.

Kennedy, S. N. (2009). Towards a Dialogical Pedagogy: Some Characteristics of a Community of Mathematical Inquiry. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2009, 5(1), 71-78. Stony Brook University, Stony Brook, NY, USA.

Kim K. H., Kaufman J. C., Baer J. ve Sriraman B. (Ed.) (2013). Creatively Gifted Students are not like Other Gifted Students: Research, Theory, and Practice, Rotterdam, Hollanda.

Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A constructionintegration model. Psychological Review, 95, 163-1 82.

Koch, A. ve Eckstein, S. G. (1991). Improvement of Reading Comprehension of Physics Texts by Students' Question Formulation. International Journal of Science Education, 13, 4, 473-486.

Kondratieva, M., (2017). Capturing Infinity: Formal Techniques, Personal Convictions, and Rigorous Justifications. B. Gold, C. E. Behrens ve R. A. Simons (Ed). Using the Philosophy of Mathematics in Teaching Undergraduate Mathematics içinde (s.75-83). Amerika: The Mathematical Association of America(MAA) press.

Korkmaz H. İ. (2017). Doğal Açık Alanlarda Uygulanan Sorgulama Temelli Etkinliklerin Çocukların Geometrik Ve Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi. Doktora Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı.

Köğce, D. ve Baki, A. "Matematik Öğretmenlerinin Yazılı Sınav Soruları İle ÖSS Sınavlarında Sorulan Matematik Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Karşılaştırılması". Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 26 (2009): s. 70-80.

Köhler, H. (1997). Acting artist-like in the classroom. *International Reviews on Mathematical Education*, 29(3), 88–93.

Krefting, L. (1991). Rigor in Qualitative Research: The Assessment of Trustworthiness. *American Journal of Occupational Therapy*, Mart 1991, Sayı: 45, 214-222. doi:10.5014/ajot.45.3.214

Leikin, R. (2011). Multiple-solution tasks: From a teacher education course to teacher practice. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*. 43(6), 993-1006.

Leikin, R., Paz-Baruch, N., ve Leikin, M. (2014b). Cognitive characteristics of students with superior performance in mathematics. *Journal of Individual Differences*, 35 (3), 119.

Leikin, R., ve Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference? *ZDM*, 45(2), 183-197.

Lipman, M., ve Bierman, J., (1980). Appendix B: experimental research in philosophy for children in: M. Lipman, A. M. Sharp & F. Oscanyon (Ed) *Philosophy in the classroom* (Philadelphia, PA, Temple University Press).

Lipman, M. (1981). *Philosophy for children in: A. L. Costa (Ed.) Developing Minds: Programs for Teaching Thinking 2.*

Lipman, M., Sharp, A. ve Oscanyon, F. (1980) Appendix B. *Philosophy in the classroom*, Philadelphia: Temple University Press.

Lipman, M. (1991). *Thinking in education*. Cambridge University Press.

Mann, L. E. (2005). Creativity:The Essence of Mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*. Vol. 30, No. 2, 2006, s. 236–260. <https://www.researchgate.net/publication/230881863>

Mann, E. L., Chamberlin S. A. ve Graefe K. A. (2017). The Prominence of Affect in Creativity: Expanding the Conception of Creativity in Mathematical Problem Solving. R. Leikin ve B. Sriraman (Ed.), *Creativity and Giftedness, Advances in Mathematics Education* içinde (s.57-61). DOI 10.1007/978-3-319-38840-3_5

Marland, S. P. (1972). Education of the gifted and talented: Report to the Congress of the United States by the U.S. Commissioner of Education. Washington, DC: Department of Health, Education and Welfare.

Mason, J., Burton, L. ve Stacey, K. (1982). Thinking Mathematically. London: Addison-Wesley.

McCall, C. (1990). Young Children Generate Philosophical Ideas, Thinking, 8, 2: 22-41.

McCollister K. ve Sayler M. F., (2010). Lift the ceiling, increae rigor with critical thinking skills, vol 33, no 1.

MEB, (2019). Milli Eğitim Bakanlığı Özel Yetenekliler İçin Matematik Öğretim programı (Taslak Program). Ankara.

MEB, (2017). 2017-2018 Bilim Ve Sanat Merkezleri Öğrenci Tanılama Klavuzu. orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_10/28150742_2017-2018_bilsem_tanilama_kilavuzu.pdf

MEB. (2015). Destek eğitim odası açılması. Genelge 2015/15. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_07/24014806_destekodasi2.sra.pdf

MEB. (2015). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı, PISA 2015 Ulusal Raporu. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor1.pdf

MEB, (2014), Özel Yetenekli Bireylere Yönelik Çerçeve Eğitim Programı Taslağı. http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2014_01/27021830_ereveprogramtasla.pdf

MEB. (2007b). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı, PISA 2006 Ulusal Ön Rapor. Web:http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_Ulusal_On_Rapor.pdf (20.01.2009).

MEGEP (2007). Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Üstün Zeka ve Özel Yetenekli Çocuklar. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara. Erişim Adresi: www.tuzyeksav.org.tr/wp-content/uploads/2015/09/cocuk-gelisimi-ve-egitimi-ustun-zek%C3%A2-ve-ozel-yetenekli-cocuklar.-ankara-2007.pdf

Mercer, N. ve Wegerif, R. (1999). Children's Talk and the Development of Reasoning in the Classroom. British Educational Research Journal. Erişim Adresi: <https://www.researchgate.net/publication/236950607>

Merriam, S. B. (2009). Qualitative Research : A Guide to Design and Implementation Revised And Expanded From Qualitative Research And Case Study Applications İn Education. San Francisco, Jossey-Bass, 2. Baskı.

Mosher, F. A., ve Hornsby, J. R. (1966). On asking questions. Studies in Cognitive Growth. New York, NY: Wiley

Nardi, E. (1996). The Novice mathematicians encounter with mathematical abstraction: Tensions in concept-image construction and formulisation. Oxford: University of Oxford.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles And Standards For School Mathematics, www.nctm.org.

New South Wales Department Of Education And Training (2004). Policy and implementation strategies for the education of gifted and talented students. Support package. Curriculum differentiation. Erişim adresi: <https://newcastleearlycareerteachers.files.wordpress.com/2013/05/polsuppcd.pdf>

Noble, T., (2010). Integrating the Revised Bloom's Taxonomy. Teachers College Record Volume 106, Number 1, January 2004, pp. 193–211.

Olkun, S. , (2009). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, 1:25. Erişim Adresi: www.academia.edu/3194066/%C4%B0lk%C3%B6%C4%9Fretimde_etkinlik_temelli_matematik_%C3%B6%C4%9Fretimi

Olkun, S. ve Uçar, T. Z. (2014). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. 6. Baskı, s. 9-16. Ankara: Eğiten Kitap.

Osborne, R. ve Wittrock, M. (1985). The generative learning model and its implications for science education. Studies in Science Education, 12, 59-87.

Özaltun Çelik, A. ve Bukova Güzel, E. (2016). Bir matematik öğretmenin ders imecesi boyunca öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak soru sorma yaklaşımları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 365- 392.

Özkan, D. (2009). Yönetici, öğretmen, veli ve öğrenci görüşlerine göre bilim ve sanat merkezlerinin örgütsel etkililiği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Özyaprak, M. (2012). Üstün Zekâlı Ve Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Erişi, Tutum Ve Yaratıcılığa Etkisi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Özyaprak, M. (2016). Üstün Zekâlı Ve Yetenekli Öğrenciler İçin Matematik Müfredatının Farklılaştırılması. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt:13-2, Sayı:25, 2016-1, s.115-128.

Paul, R., ve Elder, L. (2008). *Critical thinking concepts and tools* (5th ed.). Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking.

Pearson, J. A. (1991). Testing the ecological validity of teacher-provided versus student-generated postquestions in reading college science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(6), 485-504.

Pelczer, I., ve Rodriguez, F. G. (2011). Creativity assessment in school settings through problem posing tasks. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 8, 383–398.

Polya, G. (1954). *Mathematics and Plausible Reasoning*. Princeton U. Press.

doi: 10.1002/19550350525

Poincaré, H. (1913). *The foundations of science*. New York: The Science Press.

Popper, R. K. ve Eccles, C. J. (1977). *The Self and Its Brain: An Argument for Interactionism*. s. 461. doi: 10.2307/2025979

Ray, M. M. (2014). *Fostering Critical Thinking Of Sixth Grade Gifted Students In Social Studies*. Doktora Tezi, Mercer University, Atlanta, GA.

Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3), 180-184, 261.

Renzulli, J. S., Leppien, J. H., ve Hays, T. S. (2000). The Multiple Menu Model: A practical guide for developing differentiated curriculum. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Renzulli, J. S., Gentry, M., ve Reis, S. M. (2004). A time and place for authentic learning. *Educational Leadership*, 62(1), 73–77.

Runco, M. A., ve Jaeger, G. G. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96.

Sak U. ve Maker C. (2006). Developmental variation in Children's creative mathematical thinking as a function of schooling, age and knowledge. *Creativity research journal*, 18, 279-291.

Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N., ve Gürbüz, S. D. (2015). Türkiye'de Üstün Yeteneklilerin Eğitiminin Eleştirel Bir Değerlendirmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110.

Sarı H. ve Öğütölmüş K., (2014). Bilim Ve Sanat Merkezlerinde (Bilsem) Karşılaşılan Sorunların Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* Yıl:2, Sayı:2.

Sasseville, M. (1994). Self esteem, logical skills and philosophy for children. *Thinking*, 4(2): 30–32.

Sayı, K. A. Ve Emir, S. (2016). Farklılaştırılmış Yabancı Dil Öğretiminin Üstün Zekâlı Öğrencilerde Eleştirel Düşünmeye Etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi / The Journal of International Education Science* Yıl: 3, Sayı: 7, Haziran 2016, s. 13-31.

Scardamalia, M. ve Bereiter, C. (1992). Text-based and knowledge-based questioning by children. *Cognition and Instruction*, 9(3), 177-199. Shodell, M. (1995) The question-driven classroom.

Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The Mathematics Educator*, 14 , 19–34.

Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics. *Journal of Secondary Gifted Education*, 17 , 20–36.

Steiner, H. H. ve Carr, M. (2003). Cognitive Development in Gifted Children: Toward a More Precise Understanding of Emerging Differences in Intelligence. *Educational Psychology Review*, Vol. 15, No. 3, Eylül, 2003.

Sternberg J. R. (1981). Componential Theory of Intellectual Giftedness, Sage Journals. Erişim Adresi: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001698628102500208>

Su, H.F., Ricci, F.A., ve Mnatsakanian, M. (2016). Mathematical teaching strategies: Pathways to critical thinking and metacognition. *Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2 (1), 190-200.

Sullivan, P. ve Clarke, D. (1990). *Communication in the Classroom*. Geelong: Deakin University Press.

şahinel, S. (2002). Eleştirel Düşünme. Ankara: Pegema Yayıncılık.

Tan, A.-G. Ve Sriraman, B. (2017). Convergence in Creativity Development for Mathematical Capacity. R. Leiken ve B. Sriraman (Ed), *Creativity and Giftedness içinde* (s.117-133). İsviçre: Springer International Publishing

Teixeira, K. (2001). An experimental study comparing critical thinking growth and learning styles in a traditional and workshop based introductory mathematics course. Doctor of Philosophy in the School of Education, New York University.

Tisher, R. P. (1977). Practical insights gained from Australian research on teaching. *Australian Science Teachers Journal*, 23(2), 99-104.

Tomlinson, C. A. (2001). How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms. Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development.

Tomlinson, C. (2003). Fulfilling the promise of the differentiated classroom: Strategies and tools for responsive teaching. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Topping, K. J. ve Trickey, S. (2007). Collaborative philosophical enquiry for school children: Cognitive effects at 10-12 years. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 271-288.

Torrance, E. P. (1966). The Torrance tests of creative thinking: Technical-norms manual. Princeton: Personnel Press.

Trickey, S. ve Topping, K. J. (2004) ‘Philosophy for children’: a systematic review, *Research Papers in Education*, 19:3, 365-380, DOI: 10.1080/0267152042000248016

Usiskin, Z. (1999). The mathematically promising and the mathematically gifted. In L. J. Sheffield (Ed.), *Developing mathematically promising students* (pp. 57-69). Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.

Vaivre-Douret, L. (2011). Developmental and cognitive characteristics of “high-level potentialities” (highly gifted) children. *International Journal of Pediatrics*, 2011 , 1–14.

Van Dijk, T. A., ve Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York Academic Press.

Vansieleghem, N. ve Kennedy, D. (2011). What is philosophy for children, what is philosophy with children-after Matthew Lipman. *Journal of Philosophy of Education*,

VanTassel-Baska, J., ve Brown, E. F. (2009). An analysis of gifted education curriculum models. F. A. Karnes ve S. M. Bean (Ed.), *Methods and materials for teaching the gifted* içinde (pp. 75-106). US: Prufrock Press.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, (Ed). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yackel, E., ve Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. J. Kilpatrick, W. G. Martin, ve D. Schifter (Ed.), *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics* içinde (s. 227-236). Reston, National Council of Teachers of Mathematics.

Yankelewitz, D., Mueller, M. ve Maher, C. A., (2010). A task that elicits reasoning: A dual analysis. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(2), 76-85. doi: 10.1016/j.jmathb.2010.02.002

Yılmaz, E. ve Keray, B. (2012). Söyleşi metinleri yoluyla sekizinci sınıf öğrencilerinin soru sorma becerilerinin yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 2 (4), 1-17.

Yin, R. K. (1984). Case Study Research: Design and Methods. Beverly Hills: Sage Publications.

Yin, R. K. (2003). Applications of case study research. Sage Publications.

Yin, R. K. (1992). The case study method as a tool for doing evaluation. Current Sociology, 40(1), 121-137. <https://doi.org/10.1177/001139292040001009>

Yürümezoğlu, K. (2008). Fen Öğretiminde Sorunsalın Önemi. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 10 (2008-2), 15-24.

Walter, G. J. (2004). Tracing Mathematical Inquiry: High School Students Mathematizing A Shell. Doktora Tezi. The State University of New Jersey.

Warne, R. (2015). Five Reasons to Put the g Back Into Giftedness: An Argument for Applying the Cattell–Horn–Carroll Theory of Intelligence to Gifted Education Research and Practice. Gifted Child Quarterly 1–13.

Watts, M. and Alsop, S. (1995). Questioning and conceptual understanding: the quality of pupils' questions in science. School Science Review, 76(277), 91-95.

Watts, M., Gould, G. and Alsop, S. (1997). Questions of understanding: Categorising pupils' questions in science. School Science Review, 79(286), 57-63.

WEF, (2016). Future Of Jobs Report, World Economic Forum. Web: Erişim Adresi: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/chapter-1-the-future-of-jobs-and-skills/#view/fn-4>

Wells, G. (1997). Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education. Cambridge: Cambridge University Press.

White, R. T. and Gunstone, R. F. (1992). Probing understanding (London: Falmer Press).

Williams, S. (1993). Evaluating the effects of Philosophical Enquiry in a secondary school. Derbyshire, England, Derbyshire County Council.

Whitcombe, A. (1988). Mathematics: Creativity, imagination, beauty, Mathematics in School, 17, 13-15.

Wong, B. Y. L. (1985). Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research*, 55(2), 227-268.

Worley, P. (2011). *The If Machine: Philosophy Enquiry in The Classroom*. New York: Continuum International Publishing Group.

Worley, P. (2015). *40 Lessons to Get Children Thinking*. Bloomsbury Publishing.



EKLER

6.1. EK 1. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Gülünay ERGUT		
E-postası/Web Sayfası	erktgulunay@gmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Matematik Eğitimi, Özel Eğitim		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği	2007-2012
Tez Başlığı	Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Matematik Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Becerilerine Etkisi		
Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Burak KARABEY		
Akademik Eserler			
Ergut G., Tunalı C., Çoban Ö., Karabey B., (2017). An Art for the Perception of Infinity in Mathematics: Escher's Example. International Conference on the Best Practices and Innovations in Education. 19-21 October, 2017, İzmir, Türkiye, s. 46. Tunalı C., Ergut G., Karabey B.(2017). Comparison of 2009-2013-2017 Curriculum 5.-8. Grades Mathematics Lessons By Number Sense Components. International Conference on the Best Practices and Innovations in Education. 19-21 October, 2017, İzmir, Türkiye, s.42.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)			
Araştırmacı Bilgi Sistemi (ARBİS)			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			
Tubitak 13. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması, Sergilenmeye değer proje. The International Mathematical Modeling Challenge (IMMC), Türkiye Finalisti, Uluslararası Başarılı Katılımcı.			

6.2. EK 2: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları**Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu – I (Ön)**

Adı-Soyadı:

- 1- Sence matematik nedir?
- 2- Matematik dersine genelde nasıl katılım sağlarsın? (Fikrini söyleme, soru sorma vb.)
- 3- Matematik dersinde ne hissedersin?
- 4- Matematik dersinde hangi sıklıkta soru sorarsın?
- 5- Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?
- 6- Matematik dersinde ne tür sorular sorarsın? Örnek verebilir misin?
- 7- Matematik dersine katılımı arttıran, seni olumlu yönde etkinlikler nasıldır?

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu – II (Son)

Adı-Soyadı:

- 1- Sence matematik nedir?
- 2- Yaptığımız etkinliklere nasıl katılım sağladın? (Fikrini söyleme, soru sorma vb.)
- 3- Yaptığımız matematik etkinliklerinde ne hissettin?
- 4- Etkinliklerde ne sıklıkta soru sordun?
- 5- Matematik dersinde soru sormak gerekli midir? Neden?
- 6- Etkinliklerde sorduğun sorular ile matematik dersinde sorduğun sorular farklı mı? Sence ne gibi farklılıkları var?
- 7- Uygulanan etkinlik matematik dersine yönelik düşüncelerini nasıl etkiledi?

6.3. EK 3: Gözlem Formu

*Gözlem formunda yer alan her bir madde, maddelerin gerçekleşme düzeyleri dikkate alınarak 0-4 aralığında puanlandırılmalıdır.

** Açıklama kısmına, gerek duyulduğu takdirde kısa açıklamalar yapılmalıdır.

Oturum No	Bölüm	Gözlenecek Davranış	Puan	**Açıklama
1	Uyaran	Öğrencilerin uyarana verdiği tepki		
	Soru sorma	Öğrencilerin soru sorma sürecine katılımı		
	Sorgulama	Öğrencilerin tartışma esnasında katılımı		
2	Uyaran	Öğrencilerin uyarana verdiği tepki		
	Soru sorma	Öğrencilerin soru sorma sürecine katılımı		
	Sorgulama	Öğrencilerin tartışma esnasında katılımı		
3	Uyaran	Öğrencilerin uyarana verdiği tepki		
	Soru sorma	Öğrencilerin soru sorma sürecine katılımı		
	Sorgulama	Öğrencilerin tartışma esnasında katılımı		
4	Uyaran	Öğrencilerin uyarana verdiği tepki		
	Soru sorma	Öğrencilerin soru sorma sürecine katılımı		
	Sorgulama	Öğrencilerin tartışma esnasında katılımı		

6.4. EK 4: Gönüllü Katılımcı Onam Formu

Tarih: 19/02/2019

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU
(Örnek olarak sunulmuştur. Araştırmacı tarafından düzenlenebilir.)

Bu formun amacı katılmanız rica edilen araştırma ile ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve katılmanız ile ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Dinamik Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi" başlıklı araştırma "Gülünay Ergut" tarafından **gönüllü katılımcılarla** yürütülmektedir. Araştırma sırasında sizden alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma sürecinde konu ile ilgili her türlü soru ve görüşleriniz için aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıyla görüşebilirsiniz. Bu araştırmaya **katılmama** hakkınız bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışmaya katıldıktan sonra çalışmadan **çıkabilirsiniz**. Bu formu onaylamanız, **araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** anlamına gelecektir.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

Araştırmanın Amacı: Bu araştırmanın amacı, özel/üstün yetenekli öğrencilere uygulanacak olan felsefi sorgulama ile birleştirilmiş dinamik geometri etkinliklerinin, bu öğrencilerin derse karşı tutumlarına ve soru sorma düzeylerine etkilerini incelemektir.

Araştırmanın Nedeni: Özel/üstün yetenekli öğrenciler için dinamik geometri ile birleştirilmiş felsefi sorgulama etkinliklerinin, matematikte felsefi sorgulama amaçlı etkinliklere örnek teşkil etmesi beklenmektedir.

Süresi: 2019 Bahar Dönemi

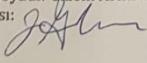
Araştırmanın Yürütüleceği Yer: Bornova Şehit Fatih Satır Bilim ve Sanat Merkezi

Çalışmaya Katılım Onayı:

Katılmam beklenen çalışmanın amacını, nedenini, katılmam gereken süreyi ve yeri ile ilgili bilgileri okudum ve gönüllü olarak çalışma süresince üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili ayrıntılı açıklamalar sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Bu çalışma ile ilgili faydalar ve riskler ile ilgili bilgilendirildim.

Bu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Islak imzası ile)

Adı-Soyadı: Gizem Arıkan
İmzası: 

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Gülünay Ergut
e-posta: erkgulunay@gmail.com
İmzası: 

6.5. EK 5. Veli Onam Formu

Sayın Veli; Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi” adıyla, 1-29 Nisan 2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu araştırmanın amacı, özel/üstün yetenekli öğrencilere uygulanacak olan felsefi sorgulama ile birleştirilmiş geometri etkinliklerinin, bu öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına ve soru sorma düzeylerine etkilerini incelemektir. **Araştırma Uygulaması:** Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Gülünay ERGUT

İletişim bilgileri : erktgulunay@gmail.com

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

..../..../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

6.6. EK 6. Ders Planları

1. OTURUM DERS PLANI

İÇERİK: SORU SORMAK

SÜRE: 40+40 DK

MALZEMELER:

A4, kalem, silgi, tahta kalemi, bilgisayar, projeksiyon

FELSEFİ TEMEL:

Öğrenciler matematiğin netlik üzerine kurulu olduğu düşüncesine yatkındırlar. Oysa ki matematiksel olguların ortaya çıkışı “nasıl” ve “neden” soruları ile mümkün olmuştur. Bu oturum öğrencilerin Matematik yapmak nedir?, Matematik nedir? sorusu hakkında düşüneceği ve kendi sorularını oluşturacağı bir bölümdür. Öğrencilerin PCSK’nda belirtilen “açık-kapalı soru” türleri hakkında fikir sahibi olması ve soru sorma esnasında soru türlerini belirleyebilmesi amaçlanmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Matematik, matematiksel düşünme, sorgulama, açık-kapalı soru

UYGULAMA: Metin öğrencilere okunur. İlk olarak öğrencilerin hikayeyi anlamaları için aşağıdaki soru öğrencilere yöneltilir ve tartışma başlatılır.

Tartışma süresince konuşma çemberi oluşturulur. Her öğrenciye, bir önceki öğrencinin fikrinden sonra “’ya katılıyorum çünkü veya katılmıyorum çünkü” şeklinde başlaması hatırlatılır. Yeni sorular not alınır.

2. OTURUM DERS PLANI**İÇERİK: KESİRLER****SÜRE:** 40+40 DK**MALZEMELER**

A4, kalem, silgi, tahta kalem, bilgisayar, projeksiyon

FELSEFİ TEMEL

Kesir konusu ile sonsuzluk kavramının çocuklara hissettirilebileceği düşünülmektedir. Bu etkinliğin aynı zamanda öğrencilerin kesirlerin miktar belirten yapılarını ve sonsuzluğu sorgulamalarına imkan tanıyacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELE

Kesir, kesirleri toplama, bütün

UYGULAMA:

Metni okumaları istenir. Öğretmen tahtaya metnin görselini yansıtır. Öğretmen hikayeyi okur ve kesirlerin toplamalarına dikkat çeker. Kesirlerin toplamının sonucu verilmez.

Tartışma süresince konuşma çemberi oluşturulur. Her öğrenciye, bir önceki öğrencinin fikrinden sonra “’ya katılıyorum çünkü veya katılmıyorum çünkü” şeklinde başlaması hatırlatılır. Yeni sorular not alınır.

3. OTURUM DERS PLANI

İÇERİK: SONLU VE SONSUZ

SÜRE: 40+40 DK

MALZEMELER

A4, kalem, silgi, tahta kalemi, bilgisayar, projeksiyon

FELSEFİ TEMEL

Çocukların zihninde yer alan en yaygın felsefi fikirlerden biri sonsuzluğa aittir. Sayılar sonsuza dek nasıl devam edebilir? Sonsuzluktan daha büyük ne var? Alan sonsuza dek sürecek mi? Bunlar, çocukların sonsuzlukla ilgili sordukları sorulardan sadece birkaçı. Bu nedenle, çocukların sahip olduğu bu doğal felsefi kaygıdan yararlanmak ve onları daha derinlemesine düşüncelerini sağlamak, kavramları ve ilişkileri kendi düşünceleriyle oluşturmalarına olanak verecektir.

ANAHTAR KELİMELE

Sonsuzluk, sonlu, uzunluk, yarım, bütün

UYGULAMA

Öğretmen metni sesli okur ve sonra her öğrencinin kendinin okuması istenir. Daha sonra öğrencilere Aşil ve Kaplumbağa'nın yarışı için modellenmiş GeoGebra etkinliği gösterilir.

Tartışma süresince konuşma çemberi oluşturulur. Her öğrenciye, bir önceki öğrencinin fikrinden sonra “'ya katılıyorum çünkü veya katılmıyorum çünkü” şeklinde başlaması hatırlatılır. Yeni sorular not alınır.

4. OTURUM DERS PLANI

İÇERİK: GEOMETRİK TERİMLER

MALZEMELER

A4, kalem, silgi, tahta kalem, bilgisayar, projeksiyon, 4 adet sıra

FELSEFİ TEMEL

Öğrencilerin lise öncesi matematik derslerinde geliştirmiş oldukları sezgileri onların sonsuzluk kavramını formal olarak öğrenmelerinde bir sorun teşkil edebilir, çünkü sahip olunan sezgiler kavrama ilişkin yanlış yorumlara veya çelişkilere yol açabilir (Fischbein, 2001). Yapılan çalışmalar, öğrencilerde sonsuzluk sezgisinin var olduğunu ve etkin tartışmalar ile bu sezgilerin ortaya çıkarılabileceğini söylemektedir (Singer, 2002; Singer & Voica, 2003). Bu sebeple sonsuzluk kavramını ortaokul öğrencilerinin nasıl yorumladıklarının ortaya çıkarılması bu düşüncelerin doğasının anlaşılması açısından önem taşımaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER

Sonsuzluk, Sonlu, nokta, doğru, doğru parçası

UYGULAMA:

4 MASA ÜSTÜNDE 4 DÜNYA

1. (SONSUZ OLAN VE SONSUZ GİBİ GÖRÜNEN)	2. (SONSUZ OLAN AMA SONSUZ GİBİ GÖRÜNMEYEN)
3. (SONSUZ OLMAYAN AMA SONSUZ GİBİ GÖRÜNEN)	4. (SONSUZ OLMAYAN VE SONSUZ GİBİ GÖRÜNMEYEN)

Sınıf “U” şeklinde düzenlenir. Sınıfın ortasına 4 adet sıra sınıfın ortasına çekilir ve yukarıdaki gibi sıralar için dört kategori verilir. Her sıranın üzerinde yazan dünyayı temsil ettiği söylenir. Daha sonra aşağıdaki nokta, doğru, ışın, doğru parçası, küp, üçgen gibi terimler öğrencilere tanıtılır. Cabri 3d uygulaması ile geometrik terimler görselleştirilerek anlatılır. Öklid’in nokta tanımı verilir ve bunlar üzerinden tartışılır. Nokta hiçbir parçası olmayandır. “A point is that which has no part.”

Öğrencilere terimleri masalara yerleştirin denir. Hangi kartı neden o masaya koydunuz? sorusu ile düşünceleri istenir. Tartışma sonrası doğal sorular oluşacaktır. Öğrencilerden zihinlerinde canlanan soruları dağıtılan kağıtlara yazmaları istenir. Sorular tahtaya yazılır ve sorular için oylama yapılır. Oylamada en yüksek oy alan soru için tartışma başlar.

6.7. EK7. Uygulama İzinleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE

19/02/2019

BAŞVURU NO	201902193788225747
ÜNİVERSİTE ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜ ADI	EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
BÖLÜM ADI	
ÜNVAN	Öğrenci
TC KİMLİK NUMARASI	63664265918
KONU	Felsefi Sorgulama ile Birleştirilmiş Dinamik Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi
ARAŞTIRMA TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
ÖRNEKLEM GRUBU	Öğrenci,
KAPSAMI	Okul/Kurum,
İLLER	İZMİR
KURUM TÜRLERİ	Resmi Bilim Sanat Merkezi,
İLETİŞİM BİLGİLERİ	Adres:Esenyalı Mahallesi, 108/26. Sk. No:32, 35140 Karabağlar/İzmir- Telefon:(554) 804-5524- Eposta:erkgulunay@gmail.com

Yukarıda bilgileri bulunan proje uygulamaları için Milli Eğitim Bakanlığından gerekli izinlerin alınması hususunda gereğini bilgilerinize arz ederim.

Ek listesi

Tez Önerisi
Veli Onam Formu

İmza
Gökay Ergüç Kalkan

Veri toplama araçları

GÜLÜNAY ERGUT KALKAN
Öğrenci

Dilekçe ve eklerinin üst yazı ile İZMİR VALİLİĞİ İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE ulaştırılması gerekmektedir.



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.5538491
Konu : Gülünay ERGUT'un
Araştırma İzni

15/03/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22/08/2017 tarihli ve 355862610.06-E.12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 27/02/2019 tarihli 592 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Özel Eğitim yüksek lisans programı öğrencisi Gülünay ERGUT'un: "Felsefi Sorgulama İle Birleştirilmiş Dinamik Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Bornova Şehit Fatih Savaş Bilim ve Sanat Merkezi'nde uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, adı geçen okulda 2018-2019 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHŞI
Millî Eğitim Müdürü

Ek:
1-Araştırma Değerlendirme Formu
2-Anket Formları

OLUR
15/03/2019
Ahmet Ali BARIŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Feriyeipaşa mh. 452 sk. no:15 Konak /İZMİR
Elektronik Ad: izmir.meb.gov.tr
e-posta: iletisim@izmir.meb.gov.tr

Başlı için: Nihal GÜR
Tel: 0 (232) 280 36 31
Faks: 0 ()

İzmirdeki görevli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://evetizlari.gov.tr> adresinden: 35f0-1f58-3ce1-8eb5-5477 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.5586942
Konu : Gülünay ERGUT'un
Araştırma İzni

18.03.2019

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürüğü)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli
12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b) 27/02/2019 tarihli ve 592 sayılı yazımız.
c) 15/03/2019 tarihli ve 5538491 sayılı Valilik Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Özel Eğitim yüksek lisans programı öğrencisi Gülünay ERGUT'un: "Felsefi Sorgulama İle Birleştirilmiş Dinamik Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi " konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Bornova Şehit Fatih Satır Bilim ve Sanat Merkezi'nde uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhüname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

İlker ERARSLAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu
- 3- Anket Formları
- 4- Taahhüt Formu

Adres: Feriyeiştia mah. 452 sk. no:15 Konak -İZMİR
Elektronik Ad: izmir.meb.gov.tr
e-posta: iletisim@izmir.meb.gov.tr

Bilgi için: Nihal GÜR
Tel: 0(332)280 36 31
Faks: 0(332) 280 36 31

Bu e-iletisim güvencesi elektronik ortamda onaylanmıştır. <https://evetdovizguvencesi.meb.gov.tr/adreslensiz> 30df-b720-3167-9eb2-07b8 kodu ile teyit edilebilir.

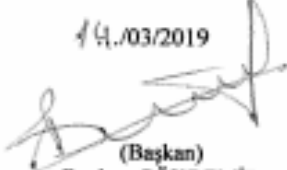
T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

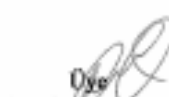
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Gülünay Ergut
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi özel Eğitim ABD özel Eğitim Bölümü
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Bornova Şehit Fatih Sıtır Bilim ve Sanat Merkezi
Araştırmanın konusu	Felsefi Sorgulama İle Birleştirilmiş Dinamik Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Felsefi Sorgulama İle Birleştirilmiş Dinamik Geometri Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Soru Sorma Düzeylerine Etkisi (Tez)
Veri toplama araçları	Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu 1-2 Gözlem Formu Gönüllü Katılımcı Onam Formu Veli Onam Formu Matematik Felsefi Sorgulama Etkinlikleri
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Millî Eğitim Bakanlığı'nın 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06-e.12607291 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2017/25 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2018-2019 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı: ---	Gerekçesi: -----

KOMİSYON

44./03/2019


(Başkan)
Beyhan GÖKDEMİR
Şube Müdürü


Oye
Nurdan MARAL
Öğretmen


Oye
Selahattin ANIK
Öğretmen


Oye
Özlem GÖRÜR
Öğretmen


Oye
Ash DEMİREL
Öğretmen

