T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLİM ve SANAT MERKEZLERİNDE GÖREV YAPAN ÖĞRETMENLERİN BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK ve MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ, YETERLİKLERİ ve DENEYİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Neslihan ÖZCAN

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Yavuz YAMAN

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Üstün Zekalılar Eğitimi Programı

Ocak, 2023

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLİM ve SANAT MERKEZLERİNDE GÖREV YAPAN ÖĞRETMENLERİN BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK ve MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ, YETERLİKLERİ ve DENEYİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Neslihan ÖZCAN

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Yavuz YAMAN

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Üstün Zekalılar Eğitimi Programı

Ocak, 2023

Doküman No	İlk Yayın Tarihi	Revizyon No	Revizyon Tarihi	Sayfa No
414.1.17F	04.03.2020	00	00.00.0000	1 / 1

Bu çalışma 04.01.2023 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalılar Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Dr.Öğr.Üyesi Yavuz YAMAN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Serap EMİR
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Zekiye Ümit Tülin DAVASLIGİL
Maltepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

BÜTÇE DESTEKLERİ

BİLİM ve SANAT MERKEZLERİNDE GÖREV YAPAN ÖĞRETMENLERİN BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK ve MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ, YETERLİKLERİ ve DENEYİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Her zaman desteklerini hissettiğim aileme,

Tecrübelerini benimle paylaşmayı esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Yavuz YAMAN'a,

Özel yeteneklilerin eğitimi alanında duayen olan kıymetli hocam Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL'e

Öğrencilerine karşı anaçlığı ve yüksek lisans sürecim boyunca akademik bilgileri ile beni destekleyen çok değerli hocam Prof. Dr. Serap Emir'e,

Tez çalışmamdaki tüm katılımcılara,

Tez yazım sürecim boyunca katkılarını esirmeyen arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Ocak 2023 Neslihan ÖZCAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

BÜTÇE DESTEKLERİ ..... **iv**
TEŞEKKÜR ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **viii**
TABLO LİSTESİ ..... **ix**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **x**
ÖZET ..... **xi**
ABSTRACT ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
1.1. PROBLEM DURUMU **1**
1.2. AMAÇ/PROBLEMLER VE ALT PROBLEMLER **4**
1.3. SINIRLILIKLAR **5**
1.4. TANIMLAR **5**
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE **6**
2.1. STEM EĞİTİMİ **6**
2.1.1. STEM Eğitiminin Tarihçesi 7
2.1.2. STEM Eğitiminin Tanımı 7
2.1.3. STEM Eğitiminin Yararları 10
2.2. ÖZEL YETENEKLİ BİREYLER **13**
2.3. ÖZEL YETENEKLİ BİREYLERİN ÖĞRETMENLERİ **17**
2.3.1. Özel Yetenekli Bireylerin Öğretmenlerinin Sahip Olması Gereken Özellikler 17
2.3.2. NAGC Tarafından Belirlenen Özel Yetenekli Öğrenciler ile Çalışan Öğretmen Standartları 19
2.4. BİLİM VE SANAT MERKEZLERİ **27**
2.5. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **29**
3. YÖNTEM **33**

3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ **33**
3.2. KATILIMCILAR **34**
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI **35**
3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ **36**
4. BULGULAR **39**
4.1. STEM TEMASINA İLİŞKİN BULGULAR **39**
4.2. ÖĞRETMEN TEMASINA İLİŞKİN BULGULAR **55**
4.3. ÖĞRENCİ TEMASINA İLİŞKİN BULGULAR **66**
5. TARTIŞMA **75**
5.1. ARAŞTIRMANIN BİRİNCİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA **75**
5.2. ARAŞTIRMANIN İKİNCİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA **76**
5.3. ARAŞTIRMANIN ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA **77**
5.4. ARAŞTIRMANIN DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA **78**
5.5. ARAŞTIRMANIN BEŞİNCİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA **79**
6. SONUÇ VE ÖNERİLER **81**
6.1. SONUÇ **81**
6.2. ÖNERİLER **82**
6.2.1. Araştırmacıya Öneriler 82
6.2.2. Öğretmenlere Öneriler 82
6.2.3. Politika Yapıcılara Öneriler 82
KAYNAKLAR **84**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: STEM Analiz Rehberi 25

Şekil 4.1: Temalar Gösterimi 39

Şekil 4.2: STEM Anlamı Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 39

Şekil 4.3: Kaynak Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 43

Şekil 4.4: Öğrenci Yaşı Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 46

Şekil 4.5: Proje Oluşturma Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 49

Şekil 4.6: Öğretmenlerin Katkıları Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 55

Şekil 4.7: Öğretmenlerin Zorlandıkları Durumlar Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 60

Şekil 4.8: Öğretmenlerin Zorlandıkları Durumlar Kod Matrisi 65

Şekil 4.9: Öğrencilerin Zorlandıkları Durumlar Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 66

Şekil 4.10: STEM'in Öğrencilere Katkıları Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi 68

Şekil 4.11: STEM'in Öğrencilere Katkıları Kod Matrisi 73

Şekil 4.12: Kod Bulutu 73

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinde olması gereken özellikler.....19

Tablo 2.2: Derinleştirme etkinliği.....26

Tablo 3.1: Katılımcılar 34

Tablo 3.2: Veri analiz sürecinde kodlama örneği.....38

Tablo 4.1: STEM Anlamı kategorisine ait kodlar ve katılımcılar 40

Tablo 4.2: Kaynak kategorisine ait kodlar ve katılımcılar 44

Tablo 4.3: Öğrenci Yaşı kategorisine ait kodlar ve katılımcılar.....46

Tablo 4.4: Proje Oluşturma kategorisine ait kodlar ve katılımcılar 49

Tablo 4.5: Eğitim Planlaması kategorisine ait kodlar ve katılımcılar 55

Tablo 4.6: Öğretmenlerin Zorlandıkları Durumlar kategorisine ait kodlar ve katılımcılar.....60

Tablo 4.7: Öğrencilerin Zorlandıkları Durumlar kategorisine ait kodlar ve katılımcılar**.....**66

Tablo 4.8: STEM'in Öğrencilere Katkısı kategorisine ait kodlar ve katılımcılar 68

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler ve diğ.	**Açıklama ve diğerleri**

Kısaltmalar	**Açıklama**
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
NAGC	: National Association for Gifted Children
MEB	**:** Milli Eğitim Bakanlığı

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLİM ve SANAT MERKEZLERİNDE GÖREV YAPAN ÖĞRETMENLERİN BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK ve MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ, YETERLİKLERİ ve DENEYİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Neslihan ÖZCAN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Üstün Zekalılar Eğitimi Programı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Yavuz YAMAN

Bu çalışmada amaç Bilim ve Sanat Merkezleri'nde görevine devam eden öğretmenlerin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM entegrasyonuna yönelik görüşleri, yeterlikleri ve deneyimlerinin incelenmesidir. Bu kapsamda 22 öğretmen ile görüşülmüş ve toplam 1000 dakikalık video kaydı şeklinde veri toplanmıştır. Bu video kayıtları yazılı dokümanlar haline dönüştürülmüş, içerik ve tematik analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Analizin sonucunda 3 tema, altında yer alan 8 kategori ve 54 kod-alt koda ulaşılmış, bulgular bölümünde veriler detaylıca açıklanmıştır. Öğretmenler özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM'in bir gereklilik olduğunu vurgularken BİLSEM'de STEM eğitimine yönelik eksikliklerin de olduğunu dile getirmiş ve öğretmenlerden elde edilen veriler ışığında sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Ocak 2023 , 109 sayfa.

Anahtar kelimeler: Özel yetenekli öğrenciler, STEM , BİLSEM öğretmenleri

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

INVESTIGATION of SCIENCE ART CENTERS TEACHERS' PERCEPTIONS, COMPETENCIES and EXPERIENCES about SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING and MATHEMATICS EDUCATION

Neslihan Özcan

İstanbul University-Cerrahpaşa

Institute of Graduate Studies

Department of Special Education

Programme of Gifted and Talented

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Yavuz YAMAN

The aim of this study is to examine the perceptions, competencies and experiences of teachers who continue to work in Science and Art Centers on STEM integration in the education of gifted students. In this context, 22 teachers were interviewed and data was collected in the form of a total of 1000 minutes of video recording. These video recordings were converted into written documents and analyzed with content and thematic analysis methods. As a result of the analysis, 3 themes, 8 categories and 54 codes-subcodes were reached, and the data was explained in detail in the findings section. While the teachers emphasized that STEM is a necessity in the education of gifted students, they also stated that there are deficiencies in STEM education in BİLSEM. In the light of the data obtained from the teachers, the results and suggestions are presented.

January 2023, 109 pages

Keywords: Gifted and talented students, STEM education, BILSEM Teacher

1. GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Eğitim sistemi öğretmen merkezli, bilgi odaklı ve öğrencinin pasif olduğu anlayışı bilgi ekonomisine kadar insanların ihtiyaçlarına cevap verebilmekteydi. Yalnızca bilgiyi elde tutmanın bir yeterlik olduğu çağ ve anlayıştan, doğru bilgiye ulaşmanın ve doğru bilgiye ulaşırken analiz etme yeteneğini geliştirmenin önemli olduğu bir anlayışa doğru evrilmiştir. Bilgiye sahip olmanın eski anlayıştaki güç kaynağı olma durumu ortadan kalkmıştır diyebiliriz. Günümüzde daha çok bilgi ve becerinin nasıl kullanıldığı önemli olmaktadır.

Yaşamımız çok hızlı bir değişim süreci yaşamaktadır (Akarsu ve diğ., 2020). Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 bireylerin hem meslek hem de sosyal yaşamlarında kayda değer değişiklik ve yeniliklere hazır olunması gerektiğinin göstergeleri olmuştur (Fukuyama, 2018). Bahsedilen her iki kavramın ortaya çıkmasında farklı sebepler olmakla beraber üretim süreçlerine teknolojinin çok fazla entegre olmasının ana sebep olduğu söylenebilir. Üretimde robotlar ve yapay zekanın kullanılması artmıştır. Üretimde bu değişimin olması da çok daha ucuz maliyetler ile üretimin yapılabileceğini göstermiştir. Bu durum işçiden beklenen iş gücünün fiziksel olmasından çıkıp kullanılan teknolojik aletler hakkında bilgi, beceri ve yetenekler olmasını meydana getirmiştir.

Hızlı bir şekilde gelişen dünyada teknoloji de gelişimden payını almış ve baş döndürücü bir hızda değişime ayak uydurmuş veya uydurmaktadır. Teknolojinin bu hızlı gelişimi fayda sağladığı gibi birtakım zorlukları ve problem durumlarını da beraberinde getirmektedir. Yeni çağda insan gücüne de tam bu noktada, problemlerin çözümünde ihtiyaç duyulmaktadır. 21. yüzyıl becerileri olarak nitelendirdiğimiz ve problem çözme becerisini de içeren bu beceriler dizisi teknolojinin karmaşık ve çok boyutlu olmasından kaynaklanan sorunların çözümünde erişilmesi gereken bir kaynak olarak nitelendirilebilir. 21. yüzyıl becerileri olaylara tek disiplin olarak değil disiplinlerarası diğer bir deyişle bütüncül bir şekilde ele almayı gerekli kılmaktadır.

Ülkelerin hızlı değişime uyum sağlamaları eğitim sisteminde de dikkati çekmektedir. Yapay zekanın çarpıcı bir şekilde satranç ve Go oyunlarında insan zihnini yenmesi gelecekte eğitim

sisteminde değişiklik yapılması gerektiğinin habercisi olarak gösterilebilir. Örnek vermek gerekirse teknoloji çağı öncesi bir fabrikada 1500 işçi çalışırken günümüzde o fabrikada 50 kişi çalışmakta ve daha düşük maliyetli, daha düşük hata oranları ile emek gücünden yapay zekanın gücüne doğru evrilmektedir (Gökten, 2018).

Yaşanan tüm bu değişikliklerin sonucu olarak ülkelerin eğitim sistemlerinden beklentisinin teknoloji ile iç içe olması, bireylerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesi, girişimci, sorumluluk alabilen, takım çalışmasına yatkın, bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı yüksek bireyler yetiştirmesi olduğu söylenebilir.

Eğitim sisteminde yaratıcı düşünme, yenilikçilik, tasarım yapma, girişimcilik, doğru soruları sorabilme, takım çalışmasının etkili bir parçası olma, öğrenmede sorumluluk alma, doğru analiz edebilme, bilimsel okuryazarlık, teknolojik okuryazarlık gibi gelecekte önemi artacak becerileri ve kavramları hedefe koymak çok önemli bir durumdur (Aranda ve diğ., 2020). Bu ve benzer hedefleri olan eğitim yaklaşımlarının, eğitim sistemine bütünleştirilmesi önemli olarak görülmektedir. Bu becerileri kazandırmak bir süreç ve güçlü temellere oturmuş bir yaklaşımı gerektirmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de STEM eğitim yaklaşımıdır.

Gelişmiş teknolojisi ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dünya çapındaki ekonomik üstünlüğünü koruyabilmek için 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi önemli görmüş ve bu doğrultuda birtakım eğitim reformları yapmışlardır. Bu reformlar arasında STEM eğitim yaklaşımı yer almaktadır. Assefa ve Rorissa STEM eğitiminin ilk etkinliklerinin 1980 olduğunu vurgulamalarına rağmen yoğun olarak kullanılmaya başlandığı dönem 1990'lardan sonradır. STEM eğitim yaklaşımı STEM'i oluşturan her bir disiplinin İngilizce baş harflerinden oluşmaktadır. (Science:Fen, T: Technology, E: Engineering, M: Maths) STEM eğitim yaklaşımı kısa sürede farklı ülkelerde de kullanılmaya ve üzerinde çalışılmaya başlanmıştır.

Ülkemiz gibi ilerleme hedefinde olan diğer ülkelerin de nitelikli bir şekilde yenilikler üretebilmeleri için STEM alanında yetkin ve bilgili bireylere ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. STEM ilk olarak ABD'de başlayıp daha sonrasında tüm dünya ülkelerine yayılmış yenilikçi bir öğrenme ve öğretme alanıdır ve hem teknolojinin hem de kendi içinde gelişmesiyle devam edecektir. Gelişimi devamlı olacak bir eğitim yaklaşımı olması sebebiyle STEM alanında daha çok bilimsel araştırmalar yapılmalı ve yapılan araştırmaların sonucuna göre STEM eğitimi eğitim programına entegre edilmelidir.

Ülkemizde MEB (2020), yayınladığı Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi'nde Özel yetenekli birey tanımını "*Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey*" olarak yapmıştır. Özel yetenekli bireylerin akranlarından belli alanlarda anlamlı düzeyde farklılık göstermeleri eğitim ihtiyaçlarının da farklılaşması gerektiğinin bir sebebidir. STEM eğitim yaklaşımı özel yetenekli öğrencilerin bu eğitim ihtiyaçlarına yanıt verebilecek bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi bireylerin üst düzey düşünme becerilerini destekler, günlük yaşam problemlerini farklı disiplinlerle ele alarak çözüme kavuşturmaya odaklanır.

Özel yetenekli bireylere farklı bakış açıları kazandıracak, yaşadıkları problemleri çözüme kavuşturmak için destek verecek öğretmenlere ihtiyaçları vardır. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri özel yetenek hakkında bilgi sahibi olmalı ve bu alanda istekli bir şekilde çalışmaları gerekmektedir (Çam, 2013). Eğitim sistemleri öğrenci, ebeveyn, idari yönetici, eğitim programları gibi birden fazla bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenlerin içinde en önemli bileşenin eğitim programını öğrenciye sınıf içinde aktaran ve eğitimin kalitesi ile birebir ilişkide olan öğretmenler olduğunu söyleyebiliriz. Söz konusu özel yetenekli bireyler olduğu zaman ise öğretmenlerin bir de özel yetenek konusunda bilgi sahibi olması, öğrencilerin eğitim ihtiyacını tespit etme ve bu doğrultuda eğitimi farklılaştırmaları beklenmektedir. Öğretmenlerin özel yetenek hakkında eksik veya yanlış bilgiye sahip olmaları, özel eğitime ihtiyacı olan özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde başarısızlığı kaçınılmaz kılacaktır.

Özel yetenekli öğrencilerin okul dışı eğitim gördüğü kurumlardan biri olan Bilim ve Sanat Merkezleri'nde (BİLSEM) özel yetenekli öğrenciler ilgi ve yetenek alanlarına göre eğitim görmektedirler. BİLSEM yönergesinin 16. Maddesi a bendinde BİLSEM'de yürütülen eğitim programları hakkında *"İlgili sınıf/branş öğretmenlerinin rehberliğinde, öğrenci merkezli ve disiplinlerarası yapıda, bireysel öğrenmeye uygun, öğrencilerin etkin problem çözme, karar verme ve yaratıcılık gibi yetişkinlik dönemlerinde ihtiyaç duyacakları üst düzey zihinsel, sosyal, kişisel ve akademik becerileri kazanmalarını sağlayacak şekilde ilgi, yetenek ve potansiyellerine göre farklılaştırılarak ve zenginleştirilerek hazırlanır."* ifadeleri kullanılmıştır.

BİLSEM'de özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinin nitelikli olması öğretmenlerin konuya ilişkin bilgisi ve yeterliklerinin iyi bir düzeyde olması ile birbirine bağlıdır. Özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış eğitime ihtiyacı bulunmaktadır. STEM eğitimi bu ihtiyaca cevap

vermesi sebebiyle özel yetenekli öğrencilerin okul dışı eğitim gördükleri BİLSEM'lerde STEM eğitimini uygulayan öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik görüş, yeterlik ve deneyimlerinin incelenmesi STEM eğitiminde niteliğin artması açısından önemlidir.

Alan yazın incelendiğinde BİLSEM'lerde uygulanan STEM eğitimlerinin araştırıldığı çalışma sayısının az olduğu görülmektedir. Var olan çalışmaların eğilimi daha çok STEM eğitiminin öğrencilere katkısı, öğretmenler ile yürütülen çalışmaların ise STEM eğitimi almış olma durumlarına göre tutumlarının incelenmesi, nicel çalışma yöntemi kullanılarak STEM eğitim tutumlarını incelenmesi ve daha çok fen ve matematik öğretmenlerine yönelik çalışmaların yer aldığı söylenebilir (Ceylan vd., 2018; Yıldırım ve Türk, 2018; Şahin, 2019; Öztürk, 2019; Öner ve Yılmaz, 2019; Ülger ve Çepni, 2018; Hiğde vd., 2020; Keçeci vd., 2017). Ancak bu çalışmada katılımcıların tümü STEM eğitimi almış, derslerinde aktif olarak STEM eğitimi uygulayan, BİLSEM'de farklı illerde ve farklı branşlarda görev yapan öğretmenlerden oluşmaktadır. Bu çalışma STEM eğitiminin BİLSEM'lerdeki güncel durumunu ortaya çıkarması bakımından önemlidir.

1.2. AMAÇ/PROBLEMLER VE ALT PROBLEMLER

Bilim ve Sanat Merkezleri'nde görev yapan farklı branşlardaki öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik görüşleri, STEM uygulamalarındaki deneyimleri ve özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM entegrasyonuna yönelik görüşlerinin incelenmesi bu çalışmanın odağıdır. Çalışmada BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin STEM eğitimi uygulama sırasında yaşadıkları sorunlar, özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerine entegre etme konusundaki olumlu ve olumsuz görüşleri ve kendilerine yönelik yeterliklerini araştırmak amaçlanmıştır.

ALT PROBLEMLER:

1. BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin STEM eğitiminin tanımına yönelik görüşleri nelerdir?
2. BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin STEM eğitiminde uygulamaya yönelik yeterlikleri hakkında görüşleri nelerdir?
3. BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin STEM eğitimi için var olan kaynaklar hakkındaki görüşleri nelerdir?
4. BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin STEM eğitiminin özel yetenekli öğrencilere sağladığı faydalar hakkındaki görüşleri nelerdir?

5. BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin STEM eğitimi uygulamalarında yaşadıkları deneyimler nelerdir?

1.3. SINIRLILIKLAR

Fenomenler bireylerin içinde bulunduğu sosyal bağlama göre şekillenmekte ve bu çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Bu araştırma çalışmaya katılan yirmi iki katılımcı ile görüşülerek elde edilmiş veriler ile sınırlıdır.

1.4. TANIMLAR

Özel Yetenekli Birey: Akranlarına göre ortalama üstü genel ve özel yetenek, yaratıcılık ve motivasyon alanlarında üstün performans gösteren bireyler.

STEM (FeTeMM) Eğitimi: 4 farklı disiplini (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) içinde barındıran günlük yaşam problemlerini çözmeye odaklanan eğitim yöntemi.

BİLSEM: Özel yetenekli öğrencileri ilgi alanları ve yetenekleri doğrultusunda desteklemek için kurulan okul dışı eğitim kurumları.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. STEM EĞİTİMİ

21.yüzyılda bireylerin başarıya ulaşması için eleştirel ve yaratıcı düşünme, iş birliği ve iletişimde üstün olma, inovatif olma gibi becerilere sahip olması neredeyse bir zorunluluk haline gelmiştir. Üst düzey düşünme becerileri olarak nitelendirilen beceriler yeni meslek alanlarında ihtiyacı karşılayan önemli becerilerdir. Aynı zamanda günümüzde küresel ekonomi, hep daha güncel, iyi hizmet ve ürünler ortaya çıkarmak için üst düzey yaratıcılık ve yenilikçi bakış açısını gerektirir (Trilling ve Fadel, 2009). Öte yandan bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarındaki hızlı gelişim bu alanlara bağlı iş kollarına olan ihtiyacı diğer iş kollarına oranla daha fazla arttırmıştır. Bu ihtiyaç doğrultusunda 21. yüzyıl becerileri olarak nitelendirdiğimiz beceriler ve bu alanlara ilişkin bilgi ile donatılmış kişilerin yetiştirilmesi için eğitim alanında birtakım yenilikler gerekli olmaktadır (Faber ve diğ., 2013).

21. yüzyılda bilgiye tek başına sahip olmak bir yeterlilik olarak görülmemektedir. Bilginin daha çok anlaşılması, farklı şekillerde kullanılabilmesi için bireylerde yeni becerilerin olması gerekmektedir. Bu beceriler ise eleştirel ve yaratıcı düşünme, iş birlikli çalışma, problem çözme, etkili iletişim, bilgiyi analiz edebilme, merak ve uyum sağlama olarak gösterilmektedir (Wagner, 2008). Yaratıcı düşünme var olan temel bilgiden hayal ve zihin gücünü kullanarak yeni bir düşünce biçimlendirme ve fikirleri değiştirme sürecidir. Yaratıcı düşünme, sayıca çok sorunu veya problemi çeşitli yönlerden ele alan ve çoğu kişinin aklına gelmeyen fikirler üretme sürecidir (Emir, 2001). Yaman (2014) yaratıcılığın insanlığın gelişimi ve ilerlemesinde önemli rol oynayan bir ilgi odağı haline geldiğini ifade etmektedir. Özellikle bireylere eğitimleri boyunca yaratıcılığı tanımaları, yaratıcılıklarını geliştirmeleri ve mümkün ise ortaya çıkarmaları için imkan vermek toplumların birincil meselesi haline gelmiştir (Yaman, 2014).

21 yüzyıl becerilerini uzmanlar farklı şekilde ifade etmişlerdir. Hamarat (2019), bilgi çağında yaşayan bireylerin iş yaşamlarında aktif ve nitelikli olabilmesi için devamlı olarak geliştirmesi gereken beceri setleri olarak tanımlarken Ananiadou ve Claro (2009), Bilgi toplumunda bireylerin iyi bir yurttaş ve kaliteli bireyler olmalarını sağlayan özellikleri olarak tanımlamıştır. Harari (2018) ise çağın eğitim sisteminde öğrenciye verilmesi gereken son şeyin salt bilgi

olduğunu asıl verilmesi gerekenin bilgiyi anlamlandırıp gerekli yerlerde kullanmayı, bilgiyi analiz edebilmeyi ve dünya ile ilişkilendirmeyi 21. yüzyıl becerisi şeklinde ifade etmiştir.

21. yüzyıl becerileri arasında yer alan yaratıcı düşünme becerisi ile yaratıcı sentez yapabilen, eleştirel düşünme becerisi ile ulaştığı verilerin doğruluğunu saptayabilen, iş birlikli çalışma ile birlikte çalışabilen ve problem çözebilen, problemleri çözmek için deneme yanılma yöntemini kullanan bireylerin yetiştirilebilmesi için klasik eğitim programının yerine STEM eğitim yaklaşımı gelmelidir (Akgündüz ve diğ., 2015).

2.1.1. STEM Eğitiminin Tarihçesi

STEM kelimesi 4 farklı branşın baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır: Fen (Science), Teknoloji (Techonology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics). STEM eğitimi bireylerin günlük yaşantısında kullanmaları için birçok ülke tarafından anlaşılmaya çalışılmaktadır. STEM Eğitimi 1990'lardan bu yana tartışılmakla beraber kavramın çıkış noktasının the National Science Foundation (NSF) olduğu kabul edilmektedir (Sanders, 2009). Amerika Birleşik Devletleri'nde yenilikçi anlayışın azalmasıyla yeni bir eğitim yaklaşımına ihtiyaç duyulmuş ve the National Science Foundation durumu tartışmaya başlatmış, dört ayrı alanı betimlemek için SMET kısaltmasını tanıtmışlardır (Blackley ve Howell, 2015; Moore ve Smith, 2014; Sanders, 2009). Ancak SMET ifadesinde harflerin yerinde değişiklik yapılması uygun bulunarak dört farklı disiplinden oluşan SMET eğitimi yerini STEM eğitimine bırakmış ve akademisyenler ve alan uzmanları bu ismi desteklemişlerdir (Blackley ve Howell, 2015)

STEM eğitiminin çıkışını ABD'de görmekle beraber fen bilimleri alanlarında doktora programlarına karşı isteğinin azalması ve ortaöğretim kademesinde fen bilimleri derslerini yürütecek eğitmen bulma konusunda zorlanma yaşanması STEM eğitimini çıkış sebepleri arasındadır (Çorlu, 2018).

İlk kez STEM kısaltmasını kullanan Dr. Judith Ramaley STEM tanımında gelişen dünyanın getirdiği teknolojiye ayak uydurma ve günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm önerileri getirmenin önemini vurgulamaktadır. STEM disiplinini oluşturan branşlar bütüncül bir şekilde birleştirilmeyi gerektirmektedir.

2.1.2. STEM Eğitiminin Tanımı

STEM yaklaşımının uzmanlarca belirlenmiş ortak bir tanımı bulunmamaktadır (Thomas, 2014). Ancak tanımları incelediğimizde üzerinde durulan ortak noktanın, disiplinlerarası bir yaklaşım

olduğu ve bu yaklaşım ile öğrencilerin STEM'i barından dört farklı disiplin arasında bağlantı kurmalarını sağladığıdır (Thomas, 2014). Morrison'a (2006) göre STEM bütüncül ve tutarlı bir çabadır ve öğrencilerin yeni bilgileri ile eski bilgisini harmanlayan çok yönlü bir bütün sunan, öğrenme ve öğretme sürecini anlamlandırmaya çalışan bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi ABD'de Mühendislik Fakültesi ve Eğitim Fakültesi ortaklığında yürütülen bir programdır. Araştırma-sorgulamaya dayalı olan bu yaklaşımda Dewey'in pragmatist (faydacı) ve ilerlemecilik (işlevsellik) felsefi akımlarını yansıtmaktadır (Çorlu ve diğ., 2014).

Thomas (2014), STEM eğitiminin genel amaçlarını "1) STEM okuryazarı olan kişilerden iş gücü oluşturabilmek, 2) STEM alanı olan mesleklerinin sürekliliğini sağlamak, 3) Teknoloji ve ekonomi konusunda inovatif olmak, 4) Meslek alanlarında nitelikli bireyler yetiştirmek" şeklinde ifade etmiştir.

STEM kelimesinin her bir disiplin alanı ise şu şekilde açıklanabilir:

- Fen (Science): En genel ifade ile dünyanın incelenmesidir. Fen hem doğal sistemin var olan anlayışını bir bütün olarak ifade eder hem de bu bilgi bütününün genişlemesi, düzeltilmesi ve sürekli gözden geçirilmesi süreçlerini ifade eder (The National Research Council, 2007).

- Teknoloji (Technology): "Algılanan insan istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğanın her türlü modifikasyonu olarak ifade edilmektedir (The International Technology and Engineering Educators Assosciation, 2020)."

- Mühendislik (Engineering): Bireyin istek ve ihtiyaçlarını gidermek için ürün tasarlama süreci ve sistemler bütünüdür.

- Matematik (Maths): Miktar, sayılar, örüntü ve ilişkilerin incelenmesidir. (Honey ve diğ., 2014).

The National Research Council (2007) STEM'i oluşturan disiplinleri: Bilim (doğal dünyanın incelenmesi), Teknoloji (teknolojik ürünlerin işletimi), Mühendislik (problem çözme süreci ve ürünlerin dizayn ve oluşturma hakkında bilgi) ve Matematik (örüntü ve ilişkiler üzerine çalışma) şeklinde tanımlamıştır.

STEM eğitimi öğrencilerin problem durumunu çözebilmeleri için durum analizi yapmalarını, bilgi toplamalarını, en faydalı çözümü seçmelerini, bu çözümün bir prototipini tasarlamalarını ve yapılan bu prototipin denenmesini de içeren bir eğitim yaklaşımıdır. Bu sürecin sonunda öğrencilerin bireyi bir mühendis veya bilim insanı gibi hissetmeleri ve bu meslekler hakkında fikir sahibi olmaları beklenmektedir. STEM eğitimini oluşturan bilim alanları dışında da ekonomi, çevre ve tıp gibi farklı disiplinleri de içeren geniş bir içeriği vardır (Gülhan ve Şahin, 2016).

STEM'i oluşturan disiplinlere karşı öğrencilerin ilgilerinin oluşturulması meslek seçimi ve meslek hayatlarında başarılı olmaları açısından önemli olduğu söylenebilir. Ancak bu durum STEM eğitiminin amaçları arasında yalnızca birini oluşturmaktadır. Bybee (2013), STEM eğitiminin amacının STEM okuryazarlığına sahip bireyler yetiştirmek olduğunu söylemektedir. Bybee'ye göre STEM okuryazarlığı:

"1) Gerçek yaşam durumlarındaki soru ve problemleri belirleme, doğal ve tasarlanmış dünyayı açıklama ve STEM ile ilgili konular hakkında kanıta dayalı sonuçlar çıkarmaya ilişkin bilgi, tutum ve becerilere,

2) STEM disiplinlerinin karakteristik özelliklerini bilgi, araştırma ve tasarlamayı içeren insan çabalarının formları olarak anlamaya,

3) STEM disiplinlerinin maddi, entelektüel ve kültürel dünyamızı nasıl şekillendirdiğinin farkına varmaya,

4) Yapıcı, ilgili ve yansıtıcı vatandaşlar olarak STEM ile ilgili konularla ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik fikirleriyle ilgilenme konusunda istekli olmaya vurgu yapmaktadır."

Bybee'nin (2013) STEM'i oluşturan branşların birleştiği noktalarda doğru kararlar alabilme yeterliklerini geliştirdiği yönündeki ifadesi STEM'in önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Aynı zamanda Bybee (2010), STEM'in sağlık, ekonomi ve doğal kaynakların kullanımı, ulusal güvenlik ve enerji konularında daha nitelikli kararlar verebilen bireyler olarak yetiştirilmelerine fırsat vereceğini ifade etmiştir. Buradan hareketle STEM eğitiminin her kademede eğitim programına entegre edilmesinin önemli olduğu sonucuna varmak yanlış olmayacaktır.

2.1.3. STEM Eğitiminin Yararları

Alan yazına bakıldığında STEM eğitiminin bireyler için kazanımları şu şekilde sıralanabilir:

- Bireyler günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmeleri için bir motivasyon oluşturur ve bireyi istekli hale getirir (Morrison, 2006)
- Farklılaştırılmış bir eğitim programı ve öğrenme ortamı oluşturarak öğrenmelerin kalıcılığını ve niteliğini arttırır (Jolly, 2016 ve Wang, 2012).
- Bir üst maddeyi destekler olacak şekilde öğrencilerin öğrenmelerinde kalıcı olmayı ve bilgileri anlamlandırmayı sağladığı için öğrencilerin akademik başarılarında da olumlu anlamda değişimler yaşatır (STEM Task Force Report, 2014).
- Meslek seçimlerinde STEM alanlarını fark eder.
- Ülkeler arası ekonomik rekabet konusunda öne geçebilmek için gerekli teknolojik bilgi ve donanıma sahip olunur.

STEM eğitiminin birey ve topluma sağladığı faydalar arasında sayılan son maddede teknolojinin önemi vurgulanmaktadır. Teknoloji sanıldığından çok daha geniş bir tanım ve içerikten oluşmaktadır. STEM eğitimi ile bireylerin teknolojiyi nasıl kullanacağı ve bir sorunun çözümünde teknolojiyi nasıl entegre edebileceği gibi soruların cevaplarına ulaşabilmek mümkündür.

Mühendislik ise toplumlar için önceliğe sahip, yenilik ve çözüm geliştirmekten oluşan bir disiplindir. Ülkeler için önemi düşünüldüğünde mühendisliği de içinde barındıran STEM eğitiminin bireylerin mühendislik bilgi ve becerilerini ilerletmesi beklenmektedir (Bybee, 2010). Mühendislik disiplini için mühendislik tasarım süreci önemli bir rol oynamaktadır ve en genel ifade ile problem durumunun tespit edilmesinden nihai çözüme ulaşıncaya kadar devam eden bir süreç olarak tanımlanabilir.

STEM eğitimi bireyleri günlük yaşam ve iş hayatına hazırlanmaları konusunda başarıya ulaştırır (Pimthong ve Williams, 2018). STEM eğitimi bilim, teknoloji ve matematik konularında bireylerin mühendislik araştırması ve anlamlı öğrenme deneyimlerini benimseyen yaklaşımdır (Moore ve Smith, 2014). STEM eğitimi araştırma-sorgulama temellidir (Lin ve diğ., 2015). STEM Eğitimi tek başına konu alanı öğretimi olarak tasarlanmamış (Sanders, 2009)

olup STEM'in çekirdeği yapılandırmacı yaklaşım ve bilişsel öğrenme teorilerine dayalı mühendislik tasarım süreci olarak nitelendirilmiştir (Bandura, 2001; DOD, 2012; Sanders, 2009). STEM uygulamaya ve gerçek dünya problemlerine dayalı ve proje tabanlı olmayı gerektirmektedir (Hoachlander ve Yanofsky, 2011).

STEM eğitiminde öğrencilere günlük hayatta da karşılaşacakları bir problem durumu verilir, bu problem durumunun 21. yüzyıl becerilerini destekler nitelikte olması önemlidir. Bu problemler Bilgi Temelli Hayat Problemleri (BTHP) olarak geçmektedir. Bahsi geçen problemi çözebilmek için bireylerin STEM alanındaki disiplinlerin birini merkeze alarak diğer disiplinler ile birleştirmeleri istenir.

STEM'i barındıran dört disiplin de problem çözmeye, problemlere yenilikçi yaklaşmaya ve öğrenmeye teknoloji entegrasyonuna odaklanır (Hoachlander ve Yanofsky, 2011). STEM eğitiminin eğitim programına entegrasyonu okul öncesi çağından itibaren gerçekleştirildiğinde çocukların 21.yüzyıl becerilerini geliştirmeleri bakımından daha etkili olduğu görülmektedir (Dorph ve diğ., 2011). Problem çözme sürecini erken yaşta öğrenen öğrenciler okul yaşantılarında, kariyer sürecinde ve hayatlarında problemlerle başa çıkmayı öğrenirler.

STEM bireylere bilgiyi parça parça öğretmek yerine dünyayı öğrenmeyi ve anlamlandırmayı amaçlar, kendi sorumluluklarını üstlenme fırsatı sunar (Bybee, 2010). STEM eğitimi öğrencilerin sürekli olarak soru sormasını, deney yapmasını, tasarlamasını ve üretmesini, ikna edici olabilmek için kanıt toplamasını sağlar. Tüm STEM disiplinleri öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirir (Wang ve diğ., 2011). STEM eğitimi öğrenme için yapılandırmacı bir yaklaşımı destekler. STEM'in doğasında modelleme, bireysel katılım, öz yeterlik, proje tabanlı öğrenme ve bilişsel öğrenmenin tüm unsurları bulunmaktadır (Bandura, 2001). STEM eğitimi öğrencilere günlük yaşam problemlerini çözmek için ilham verir. İş birlikli öğrenme ve karmaşık düşünme için sorgulamaya ve uygulamaya dayalı öğrenmeyi kullanarak zemin hazırlar.

STEM'i barındıran tüm disiplinler bireylerin 21.yüzyıl becerilerini geliştirmeyi hedefler ve bunun için fırsatlar sunar. Eğitim programında mühendisliği de içinde barındıran STEM eğitiminin olması, öğrencileri doğrudan problem çözmeye, sorgulayarak öğrenmeye ve bunları yenilikçi bir yaklaşımla yapmaya teşvik eder.

STEM eğitimi 21.yüzyılın gerektirdiği ihtiyaçları karşılayabilecek bir yaklaşım olarak görülmekte ve eğitim kurumlarındaki işlenen programın STEM yaklaşımı ile yapılmasının gerekli olduğu söylenmektedir (Ärlebäck ve Albarracín, 2019). STEM eğitimi, öğretmenleri kolaylaştırıcı ve rehber olması konusunda teşvik eder (Capraro ve Slough, 2008).

STEM uygulayıcısı olan öğretmenlerin STEM eğitimini derslerine entegre etmeleri konusunda desteğe ihtiyaç duymaktadır (Berlin ve White, 2012). Öğretmenler öncelikle STEM'in doğasını anlamalı ve ardından eğitim programına entegre etmelidir. Ancak öğretmenlerin bu konudaki eksiklikleri ve hazırlıksız olmaları STEM'i eğitim programına entegre etme noktasında problem yaşamalarına sebep olmaktadır.

STEM eğitimcileri öğrencileri problem çözme ve proje temelli yaklaşımla küçük veya büyük grupta çalışarak gerçek yaşam problemlerini keşfetmelerini desteklemelidir. Öğretmenler her öğrencinin STEM'i anlaması, gelecekteki işlerinde kullanabilmesi için etkili yöntemler kullanmalıdır. STEM öğretiminde teknoloji kullanımı öğrencilerin ilgisini çekmeyi sağlar. STEM eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin edinilmesi, yaratıcılık ve inovatif olmayı teşvik etmesi, farklı iş alanları arasında geçişe olanak vermesi ve uyum sağlama becerisi kazandırması bakımından ülkemizde de önemlidir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2015).

STEM eğitimi okul öncesi dönemden yükseköğretime kadar tüm kademelerde uygulanması gereken bir eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (Gonzales ve Kuenzi, 2012). Yenilenen ilk ve ortaokul eğitim programında fen ve mühendislik alanlarında yeni kazanımlar eklenmesine rağmen STEM eğitiminin okullarda uygulanabilmesine imkan veren bir eğitim programı bulunmamaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

2.2. ÖZEL YETENEKLİ BİREYLER

21.yüzyılın başlarında Alfred Binet zekanın çok yönlü ve karmaşık bir yapıda olduğunu ifade etmiştir. Şekil, tasarım ve cümle belleği, soyut sözcüklerden anlam çıkarabilme, kavrama ve yargılama yeteneklerini içeren bir zeka testi hazırlamıştır. Alfred Binet'in hazırladığı bu zeka testinde Lewis Terman düzenlemeler yaparak zeka testinin güncel halini vermiş ve Stanford-Binet zeka testi olarak yeni ismiyle kullanılmaya başlanmıştır. Bu zeka testinin hazırlanması ve kullanılmaya başlanması özel yetenekli bireylerin eğitimi için bir dönüm noktası olmuştur. Stanford-Binet zeka testinin ortalamasından iki standart sapma üzerinde olması bireyin üstün yetenek gösterdiğini ifade etmektedir.

Özel yetenek tanımı üzerinde birden fazla tanımlama yapılmasına rağmen kabul görmüş ortak bir tanım bulunmamaktadır. Bu durumun sebebi olarak özel yeteneğe bakış açısının toplumların sahip olduğu birtakım farklılıklardan (kültür, konum, politika) kaynaklandığı söylenebilir. Marland Raporu'nda özel yetenekli bireylerin genel zihinsel, özel akademik, yaratıcı veya üretken düşünme yeteneği, liderlik yeteneği, görsel ve performansa dayalı sanat yeteneği ve psikomotor yetenek (Marland, 1972) özelliklerden bir veya birkaçına sahip olduğu belirtilmiştir.

Joseph Renzulli (1986) ise özel yeteneği üç kümenin birbiriyle kesiştiği yer olarak ifade eder. Bu kümeler ise: genel ve özel yetenek, üst düzey göreve adanmışlık (motivasyon) ve yaratıcılık. Genel yetenek kümesinde üst düzeyde soyut düşünebilme, sözel ve sayısal usa vurma, güçlü hafıza yer almaktadır. Özel yetenek ise genel yetenekleri özel bilgi alanlarına uygulayabilme durumudur. Yaratıcılık kümesi yeni fikirler üreterek bu fikirleri problem durumlarına uyarlama anlamına gelmektedir. Son küme olan motivasyon ise bir işi başından son anına kadar götüren iş bilinci olarak tanımlanmaktadır (Davaslıgil, 2004). Renzulli'nin üçlü halka kuramına göre özel yetenekli olan bireylerin her bir özellik kümesinde akranlarının %85'inden ve en azından birinde ise akranlarının %98'inden daha başarılı olması gerekmektedir.

Özel yetenekli olmanın önemli bir ölçütü üst düzey düşünme becerileri arasında yer alan problem çözmenin olduğu ifade edilmektedir (Solso, 2001). Özel yeteneğin problem çözme becerisine atıf yapan Maker (1994), herhangi bir alandaki özel yeteneği problemleri en etkili, faydalı ve ekonomik yollarla çözebilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Davaslıgil (2004), bir kural olarak kabul edilmiyor olsa da özel yetenekli bireylerin birtakım bilişsel özellikleri yaşıtlarına göre daha erken kazandıklarını ifade etmektedir. Özel yetenekli bireylerin özellikleri Bilişsel, Kişilik ve Sosyal Özellikleri şeklinde üç başlık altında toplanmıştır (Çağlar, 2004).

1) Bilişsel Özellikleri: a) erken konuşma ve dili etkili kullanma, b) öğrenmeye karşı istekli olma, c) güçlü hafızaya sahip olma, d) eleştirel düşünme becerilerinde ileri olma, e) karmaşık ve zorlayıcı problemleri çözmede istekli olma.

2) Kişilik Özellikleri: a) özgüvenlerinin yüksek olması, b) bağımsız olma eğilimi, c) özgün fikirler üretme, d) sorumluluk alma ve sorumluluğu yerine getirme.

3) Sosyal Özellikleri: a) gelişmiş bir mizah anlayışına sahip olma, b) kendilerinden büyük yaş grupları ile arkadaş olma, c) liderlik özelliğinde sahip olma, d) yeni çevrelere uyum sağlama.

Özel yetenekli bireylerin toplumun yüzde kaçını oluşturduğu konusunda varılmış ortak bir karar olmamasına rağmen toplumun %2-3'ünü oluşturduğu görüşü genel olarak kabul görmektedir. Özel yetenekli bireylerin belirli alanlarda ortalamanın üzerinde olması, öğrenme ve gelişim alanlarında akranlarından farklılaşması özel bir eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Ayrıca özel yetenekli bireyler özelliklerine ve eğitim ihtiyaçlarına göre oluşturulmuş programlarla öğretim görmediklerinde var olan potansiyellerini tam olarak gösterememekte ve yeterlilik duyguları azalmaktadır (Davaslıgil, 2004). Bu sebeple özel yetenekli bireylerin eğitiminde farklılaştırma yapılması, farklı strateji ve teknik geliştirilmesinin bir zorunluluk olduğu söylenebilir.

Özel yetenekli öğrencilerin akranlarına göre bilişsel anlamda farklılaştıkları yönler bulunmaktadır. Bu yönler arasında: hızlı, kolay ve erken öğrenebilme, bilgiyi hafızada tutma konusunda üstünlük olduğu söylenebilir. Özel yetenekli öğrencilerin genel eğitim sınıflarında farklılaştırma yapılmaması, özel yetenekli öğrencinin eğitim ihtiyacına yanıt vermediği gibi geçici veya kalıcı zihinsel tembelliğin de ortaya çıkabileceği söylenmektedir (Sak, 2010).

Özel yetenekli bireylerin eğitiminde yer alması gereken hedeflerden bazıları şu şekilde sıralanabilir (VanTassel-Baska, 2006): 1) Özel yetenekli öğrencilerin muhakeme ve eleştiren düşünme becerilerini geliştirmek, 2) Disiplinlerarası çalışma ve çok boyutlu düşünme becerisini geliştirmek, 3) Öğrenmenin hayat boyu devam eden bir süreç olduğunu anlamalarını sağlamak,

4) Öğrencilerin potansiyellerine uygun olarak hızlandırma ve derinleştirme yapmak, 5) Öğrencilerin geleceklerine yönelik plan yapma becerilerini geliştirmek, 6) Düşünmede esnek olabilmelerini sağlamak. Bu hedeflerden de anlaşılacağı üzere özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde derinleştirme, hızlandırma ve zenginleştirme kullanılarak desteklenmeleri gerektiği söylenebilir.

Özel yetenekli bireylerin eğitiminde zenginleştirme, gruplandırma, hızlandırma gibi farklı stratejiler kullanılabilir. Zenginleştirme, eğitim programında özel yetenekli bireylerin özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre uyarlamalar yapılmasıdır (Ersoy ve Avcı, 2000). Davis ve Rimm (2004) zenginleştirmenin amaçlarını şu şekilde sıralamıştır: 1) Bireylerin becerilerinin geliştirmede yaş değil performansı esas alma, 2) Var olan eğitim programına ek ve ileri okumalara yer verme, 3) Bireyin öğrenme hızına göre seçtiği konuda derinlemesine çalışma yapmasını sağlama, 4) Üst düzey düşünme becerilerini kullanma ve geliştirme, 5) Motivasyonu arttırma.

Zenginleştirme, eğitim programı ögeleri olan süreç ve içerikte değişiklik yapılmasını sağlayan yöntemleri kapsar. Süreçte bireyin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine odaklanır ve geliştirmeyi amaçlar. İçerik ögesinde ise bu süreçlerin geliştirildiği performans ödevi ve projeler gibi etkinliklere yer verilmektedir. Zenginleştirme yalnızca özel yetenekli bireyler değil aynı zamanda tipik gelişim gösteren bireylere de uygulanabilmektedir.

Eğitimin farklılaştırılması, sınıftaki her bir öğrencinin konu ile ilgili bilgi, beceri ve deneyimlerini arttırmaları için bir yöntemdir (Tomlinson, 1999). Farklılaştırma öğrencinin ilgi alanı, hazır bulunuşluk seviyesi ve öğrenme profiline göre eğitimin içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün boyutlarında farklılıklar yapmaktır. İçerik boyutu öğrenciye öğretilmesi planlanan konuları kapsamaktadır. Eğitim programındaki kavram, fikir, ilke ve bilgi alt boyutlarını içermektedir. Süreç boyutu öğrencinin öğrenme amacıyla dahil olduğu etkinliklerde bilgiyi kullanma yoludur. Yöntem, strateji ve teknik araştırma becerilerini içermektedir. Öğrenme ortamı öğrenmenin gerçekleştiği alanlardır. Ürün ise öğrencilerin öğrenmelerinin bir sonucu olarak sözel veya hareket de içeren çıktılardır (Tomlinson, 1999).

Farklılaştırma, özel yetenekli bireylerin eğitiminde başvurulan ve önemli etkileri olan bir yöntemdir (Sak, 2014). Farklılaştırma özel yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarına yanıt vermekle beraber öğrencilerin var olan potansiyellerini en üst düzeye taşıyabilmek için öğrenme ortamının düzenlenmesi şeklinde tanımlandığı görülmektedir (VanTassel-Baska,

2006). Clark'a (2008) göre, üstünler için farklılaştırılmış bir eğitim programı zorlayıcı, karmaşık, disiplinlerarası ve kapsamlı olmalıdır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde farklılaştırma bu denli önem taşırken farklılaştırmayı gerçekleştirecek olan öğretmenlerin ve özellikle bu çalışmanın örneklemi olan BİLSEM öğretmenlerinin sahip olması gereken özellikler, öz yeterlikleri, derslerine farklılaştırma entegre edebilme potansiyelleri önem kazanmaktadır.

Özel yetenekli bireylerin var olan potansiyellerini performansa dönüştürebilmeleri ancak farklılaştırılmış bir eğitimle mümkün olabilmektedir. STEM eğitimi de özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırma ihtiyacını karşılayan bir eğitimdir. STEM eğitimi özel yetenekli bireylerin yeteneklerini geliştirme konusunda bir fırsat olarak görülmektedir (Akgündüz ve diğ., 2015). STEM eğitimi özel yetenekli bireylerin eğitiminde kullanılan eğitim programı ve eğitim ihtiyaçlarına üst düzey yanıt verir (NAGC, 2013).

STEM eğitimi özel yetenekli öğrencilere disiplinlerarası ve farklılaştırılmış bir eğitim sunulmasını sağlar. STEM eğitimi özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerini destekleyen ve birden fazla bakış açısı kazanmalarını sağlayan bir eğitimdir. Özel yetenekli öğrencilerin ilgi alanları ve hazır bulunuşluk seviyelerine göre STEM'in eğitimlerine entegre edilmesi ve onların STEM alanındaki mesleklere ilgilerinin belirlenip erken dönemde yönlendirilmesi öğrenciler için çok faydalı olacaktır (Özçelik ve Akgündüz, 2017).

Eğitim programına STEM eğitiminin entegre edilmesi bireylerin 21. yüzyıl becerileri ile donatılmasını sağlar. Özel yetenekli bireyler de yenilikleri takip eden, yeni fikirlere açık, üretken ve yaratıcı bireylerdir (Bircan ve Köksal, 2020). Bu bağlamda incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin eğitimine STEM eğitimini entegre etmek oldukça etkili olacaktır.

STEM eğitimi özel yetenekli öğrencilerin problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde olumlu yönde katkısı olduğu söylenebilir (Acar vd., 2020). Çünkü özel yetenekli öğrenciler STEM eğitimi sürecinde potansiyellerini performansa dönüştürecek, çok boyutlu düşünmelerini sağlayacak ve yeteneklerini ortaya çıkaracak etkinlikler yürütmektedirler (Özçelik ve Akgündüz, 2018).

2.3. ÖZEL YETENEKLİ BİREYLERİN ÖĞRETMENLERİ

Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde farklılaştırma yapmak özel yetenekli öğrencilerin var olan potansiyellerini performansa dönüştürebilmeleri bakımından oldukça önemlidir. VanTassel-Baska (2006) farklılaştırmada uygulanması gereken temel özellikleri arasında hızlandırma, karmaşıklık, derinlik, zorlayıcılık, yaratıcılık ve soyutluk olarak sıralamaktadır. Bu doğrultuda problem temelli öğrenme ve proje uygulamaları yapılabilir. Bahsedilen uygulamaların yürütülmesinde en büyük rol öğretmenlerdedir.

Özel yetenekli öğrenci ile çalışan öğretmenlerin öğretmenlik mesleğine yönelik yeterlik ve tutumları, özel yeteneğe bakış açıları, sahip olduğu özellikler öğrencilerini de etkilemektedir. Toplumu ileriye taşıyacak olan özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerini yürütecek olan öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin iyi bir düzeyde olması, özel yetenekli öğrenci ile çalışacak kişilik özelliklerine sahip olması ve alan bilgisinin üst seviyede olması beklenmektedir.

2.3.1. Özel Yetenekli Bireylerin Öğretmenlerinin Sahip Olması Gereken Özellikler

Özel yetenekli bireylerin akranlarından farklılaşan yönleri onları özel bir eğitim almalarını gerektirmektedir. Bu eğitim her öğrencinin farklı eğitimsel ihtiyaçlarına yanıt verebilecek türde olmalıdır. Özel yetenekli bireylerin eğitimi kendini gerçekleştirmelerini, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini, ilgilerinin olduğu konu hakkında derinleşmelerini sağlamalıdır. Bu farklılaştırmayı ders içinde yapacak olan öğretmenlerin ise özellikleri, özel yeteneğe bakış açıları, alan bilgileri, mesleki yeterlikleri, kişisel özellikleri ve özel yetenekli bireylerle yürütülecek eğitim faaliyetlerine istekli olma durumları büyük önem taşımaktadır.

Özel yetenekli öğrencilerin tanınması ve bu doğrultuda sistematik bir program hazırlaması gerekmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenleri, eğitimlerinde daha fazla derinlik ve karmaşıklığa ihtiyaç duyan öğrencisini tanıyabilmelidir. Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenleri öğrencilerin ileri öğrenmelerini destekleyebilmek için sınıf ortamlarında teoriye, eğitim programı stratejilerine, araştırmaya ve eğitim uygulamalarına aşina olmalıdır.

Miedijensky ve Sasson (2022) 30 öğretmen ile özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinde olması gereken özellikler başlığını da içeren çalışmasının sonucunda özel yetenekli bireylerin öğretmenlerinin tümünün açık fikirli olması, esnek düşünmesi ve farklı disiplin alanlarında bilgili olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Öğretmenler özel yetenekli öğrencilerin

öğretmenlerinin zeki ve yetkin olması gerektiğini de ifade etmiş aynı zamanda bir alanda uzman olmanın yeterli olmadığını ve farklı disiplinlerarasında anlamlı ilişkiler kurabilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Sak (2012) Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin, tüm iyi öğretmenlerin sahip oldukları niteliklere sahip olmalarının yanı sıra eğitim verdikleri branşta uzmanlığa, üstün zekalı öğrencilerin özellikleri ve bu öğrencilerin eğitimlerinde uygulanan modeller, stratejiler ve teknikler konusunda derin bilgiye sahip olmaları ve de en önemlisi üstün zeka olgusunu benimsemiş olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Bu ifadede açık bir şekilde belirtilmiştir ki özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin mutlaka özel yetenek hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği (NAGC, 2013) tarafından özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerine tavsiye niteliğinde şu ifadeleri paylaşmışlardır:

- Farklı kültürel geçmişe sahip olan öğrenciler de dahil olmak üzere özel yetenekli öğrencilerin öğrenme farklılıklarını, gelişimsel dönüm noktalarını ve bilişsel/duyuşsal özelliklerini tanımalı ve ilgili akademik ve sosyal-duygusal ihtiyaçlarını belirlemeli,

- Özel yetenekli öğrencilerin akademik konularda ve uzmanlık alanlarında yaratıcılığı, hızlandırmayı, derinliği ve karmaşıklığı arttıran öğrenme ortamı yaratmalı,

- Özel yetenekli öğrencilerin öğrenimini ilerletmek için kanıta dayalı öğretim stratejileri seçmelidir.

Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinde olması gereken özellikleri incelemek amacıyla alan yazına bakıldığında öğretmenlerin de aynı öğrencileri gibi özel yetenekli olması gerektiği yönünde (Bishop, 1968; Friedman ve Lee, 1996; Milgram, 1979) görüşler bulunmaktadır. Öte yandan öğretmenlerin de öğrenciler gibi özel yetenekli olmasına gerek olmadığı yönünde görüşler de yer almaktadır. Örneğin özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinde aranması gereken özelliğin doğuştan yetenekli olması değil bunun yerine öğrencileri için öğrenmeyi kalıcı, farklı ve zenginleştirilmiş bir şekilde veriyor olmasıdır (Miranda ve Landmann, 2001). Benzer şekilde Sternberg ve diğ.'ne (2011) göre bir öğretmende olması gereken özelliğin öğrencilerinin başarılarını en üst düzeye çıkarmak ve onları cesaretlendirmektir.

Şahin (2013) özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin diğer öğretmenlere göre daha bilgili, donanımlı ve belli niteliklere sahip olması gerektiğini vurgulamıştır. Öğretmenlerin sahip olması gereken niteliklerden bazıları ise farklı yöntem ve stratejileri kullanmaları, özel yetenekli öğrencilerde de sıklıkla rastlanan belirsizliğe karşı tolerans durumunun öğretmenlerde de olması, kalıplara bağlı değil çok daha esnek olabilmeleridir.

Bishop (1968), özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin özel yetenekli öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal ihtiyaçlarını karşılayabilme, konu hakkında derinlemesine bilgiye sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Feldhusen ve Hansen (1988) ise özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin özel yetenekli öğrenci için eğitim programını farklılaştırabilme, üst düzey düşünme becerilerini işe koşacak stratejiler kullanma ve bağımsız öğrenenler olmaları için öğrencileri desteklemeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Farklı alan uzmanları tarafından özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinde olması gereken özellikleri sebepleri ile birlikte Tablo 2.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretmenlerinde Olması Gereken Özellikler verilmiştir.

Tablo 2.1: Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretmenlerinde Olması Gereken Özellikler

Özel Yetenekli Birey ile Çalışan Öğretmenlerde Olması Gereken Özellikler	Sebebi	Araştırmacı
Özel yetenek alanında uzman olmalı	Özel yetenekli öğrenciyi fark edebilmesi ve uygun eğitim stratejisi belirleyebilmek için	Ataman (2004) Renzulli (1992)
Öğretmen de özel yetenekli olmalı	Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi için yapılacak hızlandırılma, zenginleştirilme, gruplanma ancak çok istekli ve donanımlı öğretmenler tarafından yapılabileceği için	Bishop, 1968
Pedagojik bilgi ve yeteneğe sahip olmalı	Özel yetenekli öğrencilerin sınıf içinde etkileşimi en üst düzeye çıkarabilmek için	Khail ve Accariya (2016)
Yeni düşüncelere açık ve esnek, yaratıcı düşünmeyi destekleyen bir yaklaşımda olmalı	Özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmeleri için	Conklin ve Frei (2015)

2.3.2. NAGC Tarafından Belirlenen Özel Yetenekli Öğrenciler ile Çalışan Öğretmen Standartları

Özel yetenekli bireyler ile çalışan öğretmenlerin olması gereken standartlar NAGC (2013) tarafından aşağıda detaylı şekilde başlık halinde verilmiş ve açıklanmıştır.

Standart 1: Öğrenci Gelişimi ve Bireysel Öğrenme Farklılıkları

Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenleri, özel yetenekli bireyler arasındaki bilişsel ve duyuşsal alanlardaki öğrenme ve gelişimdeki farklılıklarını anlar ve bu anlayışı anlamlı ve zorlayıcı öğrenme deneyimleri sağlamak için uygular.

1.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, dil, kültür, ekonomik statü, aile geçmişi, varsa engellilik alanının, özel yetenekli bireylerin öğrenimini nasıl etkileyebileceğini anlar.

1.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, bireylerin ihtiyaçlarına cevap vermek için gelişim anlayışını ve bireysel farklılıkları kullanır.

Tarihsel olarak, özel yeteneklilerin eğitimi konusunda alan uzmanları, öğrenme ihtiyaçlarını özel yetenekli öğrencinin öğretiminin merkezine yerleştirmiştir. Özel yeteneklilerin eğitimi konusunda alan uzmanları, özel yetenekli bireyler için öğrenmeyi en uygun hale getirmek için öğretim uygulamalarını değiştirmiştir. Öğretmenlik konusunda iyi olabilmek ilk olarak büyüme ve gelişimin tüm alanlarındaki benzerlikleri ve farklılıkları tam olarak anlamak ve bunlara saygı duymakla başlar. Tüm eğitimciler gibi, özel yetenekli bireylerin öğretmenleri de öncelikle gelişme ve bireysel öğrenme farklılıkları bağlamında özel yetenekli bireylere saygı duymaları gerekmektedir. Aynı zamanda özel yetenekli bireyler anlamlı ve zorlayıcı öğrenme deneyimleri sağlamak için gelişimsel olarak uygun öğrenme ortamları oluşturur.

Standart 2: Öğrenme Ortamları

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, güvenli, kapsayıcı ve kültürel açıdan duyarlı öğrenme ortamları yaratır, böylece özel yetenekli bireyler etkili öğrenenler olur ve sosyal ve duygusal refah geliştirir.

2.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireyleri anlamlı öğrenme etkinliklerine ve sosyal etkileşimlere dahil eden güvenli, kapsayıcı, kültürel açıdan duyarlı öğrenme ortamları yaratır.

2.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, konunun anlaşılmasını kolaylaştırmak ve özel yetenekli bireylere farklı ortamlara uyum sağlamayı ve etik liderlik becerilerini geliştirmeyi öğretmek için iletişim, motivasyon ve öğretim stratejilerini kullanır.

2.3. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, iletişimlerini bireyin dil yeterliliğine, kültürel ve dilsel farklılıklarına göre ayarlar.

2.4. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, çeşitli ortamların avantaj ve dezavantajları da dahil olmak üzere, özel yetenekli bireyler için hizmetlerin sürekliliğinin bir parçası olan çoklu ortamları anladıklarını gösterir ve öğrencilere bu ortamlara uyum sağlamayı öğretir.

Tüm eğitimciler gibi, özel yetenekli öğrenciler ile çalışmaya yeni başlayan öğretmenler de tüm öğrenciler için güvenli, kapsayıcı, kültürel açıdan duyarlı öğrenme ortamları geliştirir. Ayrıca genel eğitimdeki meslektaşları ve öğrencilerin yeteneklerini geliştiren diğer özel ortamlarla iş birliği yaparak, özel yetenekli öğrencileri bağımsızlığını ve olumlu akran ilişkilerini geliştiren anlamlı öğrenme etkinliklerine dahil ederler. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, bireysel ihtiyaçlar için öğrenme ortamlarını değiştirir. İletişim yöntemlerini bireyin dil yeterliğine göre ayarlar. Kültürel ve dilsel farklılıklara değer ve yanıt verir. Ayrımcılıktan ve kalıplaşmışlıktan kaçınır.

Standart 3: Eğitim Programı İçeriği Bilgisi

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireyler için öğrenmeyi ilerletmek için genel ve özel eğitim programı bilgisini kullanır.

3.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, öğrettikleri içerik alanlarının merkezi kavramlarının, disiplinin yapılarının ve araştırma araçlarının rolünü anlar ve bilgilerini organize etmek, disiplinlerarası becerileri entegre etmek ve sınıf içinde ve genelinde anlamlı öğrenmeleri geliştirecek bir anlayış kullanır.

3.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, akademik konularda ve uzmanlık alanlarında yaratıcılığı, hızlanmayı, derinliği ve karmaşıklığı arttıran özel yetenekli bireyler için uygun öğrenme stratejileri tasarlar.

3.3. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireyleri zorlayıcı etkinlikler içine dahil etmek için uygun materyalleri seçer, uyarlar ve oluşturur.

3.4. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireylerin çok çeşitli ileri bilgi ve performans seviyeleri sergilediklerini ve genel eğitim programını uygun şekilde değiştirmeleri gerektiğini anlar.

Standart 4: Değerlendirme

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireylerin tanımlanması ve öğrenci öğrenimi hakkında eğitimsel kararlar alırken birden fazla değerlendirme yöntemi ve veri kaynağı kullanır.

4.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bazı öğrencilerin programda yeterince temsil edilmediğini anlar ve özel yetenekli eğitim programları ve hizmetleri için öğrencilerin belirlenmesindeki ön yargıyı en aza indiren teknik olarak donanımlı resmi ve gayri resmi değerlendirmeleri seçer ve kullanır.

4.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireylerin eğitim kararlarına rehberlik etmek için değerlendirmeleri farklılaştırmak ve sonuçları yorumlamak için ölçme araçlarının uygulamaları hakkındaki bilgilerini kullanır.

4.3. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, tanılama ve öğrenmede ilerleme kararları almak, değerlendirme ve karar vermedeki önyargıları en aza indirmek için birden fazla değerlendirme bilgisi türünü kullanma konusunda meslektaşları ve aileler ile iş birliği yapar.

4.4. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, bireyin yeteneklerini ve ihtiyaçlarını, öğrenme ortamını ve ilgili diğer faktörleri dikkate alan uzun ve kısa vadeli hedefleri geliştirmek için değerlendirme sonuçlarını kullanır.

4.5. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, bireyleri kendi öğrenme ve performanslarının niteliğini değerlendirmede amaç ve hedefleri belirler. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, geçerlilik, güvenilirlik ve değerlendirme sonuçlarının yorumlanması konularını ele almak için ölçme ve değerlendirme alanının uygulama süreçlerini anlar.

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, kültürel, dilsel ve ekonomik açıdan farklı geçmişlere sahip bireyler de dahil olmak üzere özel yetenekli bireyleri uygun eğitime yönlendirme/aday gösterme, tanımlama, program planlama, farklılaştırılmış öğretim ve hizmetlerle ilgili ölçme ve değerlendirmenin politikalarını ve etik ilkelerini anlar. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, çeşitli değerlendirme türlerinin uygun kullanımını ve sınırlamalarını anlar. Önyargısız, anlamlı değerlendirmeler ve karar vermeyi sağlamak için aileler ve diğer meslektaşlarla iş birliği yapar.

Standart 5: Öğretim Planlaması ve Stratejileri

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireylerin öğrenimini ilerletmek için derslerinde kanıta dayalı öğretim stratejilerini uyarlar ve kullanır.

5.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, kanıta dayalı, farklılaştırılmış ve hızlandırılmış uygulamaların ilkelerini bilir ve özel yetenekli bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme ve performans becerilerini geliştirmek için öğretim stratejilerini uygular.

5.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireyler için öğretim değerlendirmesini, planlamasını ve sunumunu desteklemek için uygun teknolojileri uygular.

5.3. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, genel ve özel eğitim programlarında zorlu öğrenme fırsatlarını teşvik eden kanıta dayalı stratejileri seçmek, uyarlamak ve kullanmak için aileler, profesyonel meslektaşlar ve diğer eğitimcilerle iş birliği yapar.

5.4. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, çok kültürlü bir toplumda özel yetenekli bireyler için yaratıcı kariyerlere yol açan ileri düzey bilgi ve becerilerin geliştirilmesini, uygulanmasını ve aktarılmasını vurgular.

5.5. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireylerin duygusal gelişimini artıran öğretim stratejilerini kullanır.

Özel yetenekli bireyler için öğrenme deneyimlerinin seçiminde, geliştirilmesinde ve uyarlanmasında, özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, genel ve özel eğitim programında olumlu öğrenme sonuçları elde etmek için bireyin yeteneklerini, ilgi alanlarını, öğrenme ortamlarını, kültürel ve dilsel faktörleri göz önünde bulundurur. Bu faktörler, öğretmenin özel yetenekli olarak tanınmanın etkilerini anlama, eğitimcinin öğrenme etkinlikleri seçimi, uyarlanması ve oluşturulmasında, öğretim hızı ve farklılaştırılmış kanıta dayalı öğretim stratejilerinin kullanımı ve geliştirmesine rehberlik eder.

Standart 6: Mesleki Öğrenme ve Etik Uygulama

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yetenekli bireyler için uygulanan eğitim uygulamalarını bilir, yaşam boyu öğrenmeye dahil olmak ve mesleğini ilerletmek için alanın temel bilgilerini ve mesleki etik ilkeleri kullanır.

6.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, uygulamalarına rehberlik etmek için mesleki etik ilkelerini kullanır.

6.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, özel yeteneklilik hakkında toplumdaki bakış açılarını, tarihsel ve güncel konuların mesleki uygulamayı ve okulda özel yetenekli bireylerin eğitimini etkilediğini anlar.

6.3. Farklılıklara saygı duymanın toplum kurumlarının ayrılmaz bir parçası olduğunu ve özel yetenekli bireylere sağlanan hizmetlerin farklılıklara geliştirilen saygı ile etkilendiğini anlar.

6.4. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, kendi mesleki öğrenme ihtiyaçlarının farkında olur, yaşam boyu öğrenmenin önemini anlar, mesleki faaliyetlere ve öğrenme topluluklarına katılır.

6.5. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, savunuculuk ve mentorluk gibi faaliyetlerde bulunarak mesleğini ilerletir.

Standart 7: İş birliği Yapma

Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, öğrencilerin öğrenme deneyimlerinde özel yetenekli bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak için aileler, diğer eğitimciler, ilgili hizmet sağlayıcılar, özel yetenekli bireyler ve topluluk kurumlarından personel ile iş birliği yapar.

7.1. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, etkili iş birliği unsurlarını uygular.

7.2. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, meslektaşlarına ortak bir kaynak görevi görür.

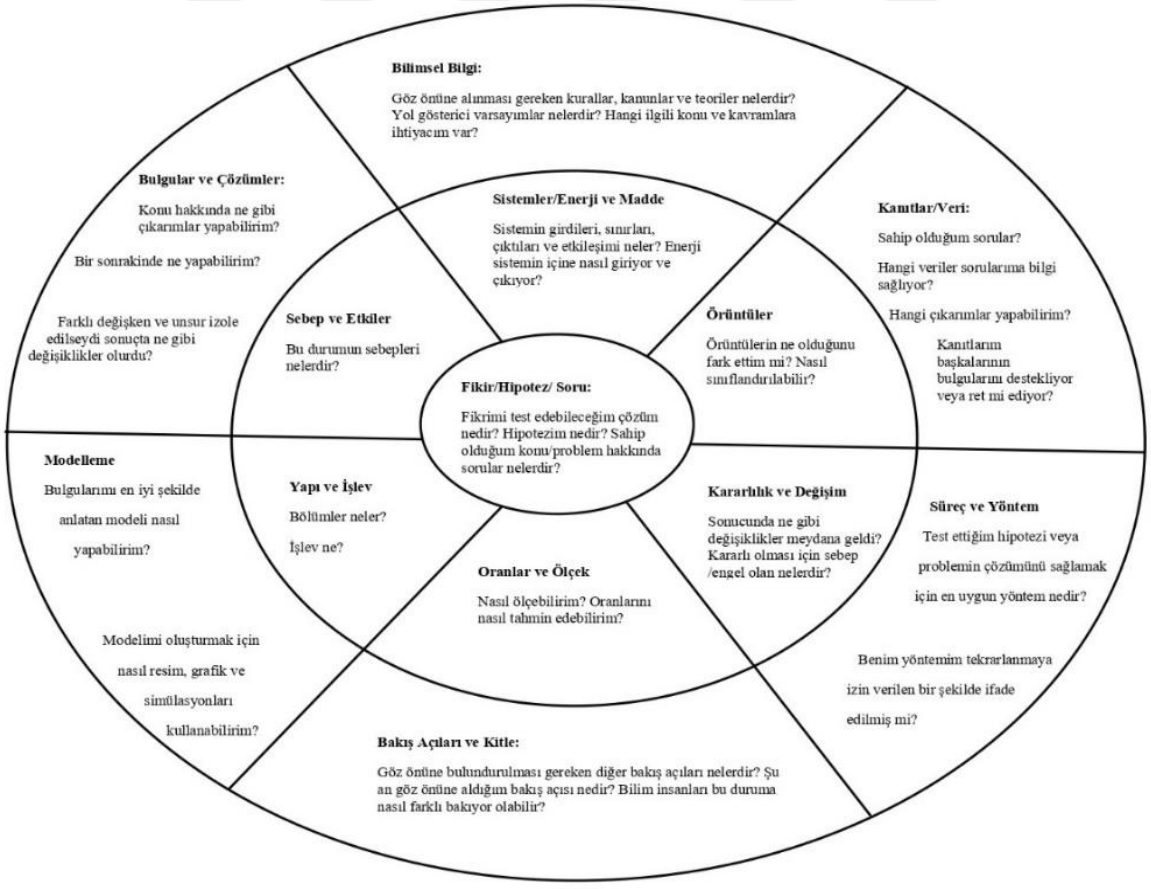
7.3. Özel yetenekli bireylerin öğretmenleri, çeşitli ortamlarda, deneyimlerde ve işbirlikçilerde özel yetenekli bireylerin eğitimlerinin daha iyi olması için iş birliğini kullanır.

Öğrencilerin her birinin benzersiz olması, eğitim ihtiyaçlarının birbirinden farklı olması teknolojinin artan etkisi ve 21. yüzyılda öğrenci çıktılarına yönelik artan hedefler, tüm öğrencilerin zorlu eğitim programları etkin bir şekilde öğrenmelerini sağlamak için öğretmenlerin iş birliği yapmalarını bir gereklilik haline getirmektedir.

NAGC (2013) tarafından yayımlanan öğretmen standartları özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinde olması gereken özellikleri özetlemektedir. Ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin çalıştığı kurum olan BİLSEM'lerde öğretmenlerin bahsedilen standartlara sahip olması beklenmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin okul dışı eğitim

gördükleri BİLSEM'lerde farklılaştırılmış bir eğitim olan STEM eğitimi de verilmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM entegrasyonu kaçınılmaz olduğundan dolayı öğretmenlerin de STEM eğitim bilgisi ile donatılmış olması bir zorunluluktur. (Corp ve diğ., 2020).

VanTassel-Baska (2006) farklılaştırmada uygulanması gereken temel özellikleri 1) hızlandırma, 2) karmaşıklık, 3) derinlik, 4) zorlayıcılık, 5) yaratıcılık ve 6) soyutluk olarak sıralamaktadır. Farklılaştırma örneklerinden biri olan STEM eğitimi öğrencilerin birer bilim insanı, mühendis ve matematikçi gibi düşünmelerini sağlar (Stambaugh ve Mofield, 2022) Şekil 2.2. STEM Analiz Rehberi'nde (Stambaugh ve Mofield, 2022) STEM eğitimini derslere nasıl entegre edilebileceği konusuna açıklık getirmektedir. Özel yetenekli öğrenci ile STEM çalışmak isteyen bir öğretmenin dersinde farklılaştırma yapmak için kullanabileceği bir rehber niteliğindedir. Bu rehber kullanılarak farklılaştırılmış ders planları hazırlanabilir, öğrencilere bilimsel bir makaleyi analiz etme yolları öğretilebilir, yeni bir deney oluşturmaları ve bu deneyden elde edilen bulguların çıkarımını yapmaları sağlanabilir. Bu model ile öğrenciler bir uzman gibi düşünmeye ve araştırmaya başlamış olurlar.



Şekil 2.1: STEM Analiz Rehberi

Clark (2008) öğretmenlerin özel yetenekli öğrenciler için eğitim programında farklılaştırma yaparken her öğrencinin ihtiyacını öğrenene kadar içerik, süreç ve ürün boyutlarında eğitim programlarının kapsamını değiştirebilir. Öğretmenler özel yetenekli öğrencilerin ortak ve en yayın olarak bilinen özelliklerini 1) Öğrenme hızı, 2) Öğrenmede derinlik, 3) İlgi alanları konusunda özgünlük, 4) Bilgi işlemede karmaşıklık olmak üzere dört ana başlık altında toplar ve bu başlıklara göre farklılaştırmalar yapabilir. Bu ortak ihtiyaçların öğretmenler tarafından fark edilmesi ve buna yönelik planlamalar yapılması özel yetenekli öğrencinin potansiyelini daha iyi kullanmasını, disiplinlerarası ve daha etkili öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlar (Clark, 2008). Öğretmenlerin derslerinde STEM'i kullanırken öğrencilerinin ihtiyacı olan öğrenmede derinlik boyutunda birtakım düzenlemeler yapmaları gerekmektedir. Tablo 2.1.'de (Stambaugh ve Mofield, 2022) STEM etkinliğinde kullanılabilecek bir derinleştirme etkinliği yer almaktadır.

Tablo 2.2: Derinleştirme Etkinliği

İçerik	*Bilim Alanında Yaygın Konular*	*Derinleştirme için Örnek Sorular*
Fen	Bitkiler	Tohumları dağıtmalı mıyız yoksa doğanın bu işi yapmasına izin mi vermeliyiz?
	Çevrebilim	İnsanların türlerin aşırı popülasyonunu kontrol etmek için devreye girmeli mi?
	Electricity	Elektromanyetik dalgalar insanlar için zararlı mıdır?
Mühendislik	Dizayn	Yaralı bir hayvan için protez bir uzvu en iyi nasıl tasarlayabiliriz?
	Süreçler	….. yapan ……. yaratmanın en iyi yolu nedir?
Matematik	Geometri	Kişinin bakış açısı uygulanan ispatı etkiler mi? (örneğin, hangi hesaplama yapması)
		Dikdörtgenler kare midir? Kareler dikdörtgen midir?
	Sayılar	Negatif tamsayılar sayı mıdır?
	Problem Çözme Süreçleri	Sorunu çözmek için hangi süreç ve yöntem en iyisidir?
		Formüllerin çalışmayacağı bir zaman olabilir mi?

BİLSEM'lerde öğretmenlerin STEM etkinliklerini yürütmesi özel yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılar niteliktedir. Bu etkinliklerin ders içinde nitelikli bir şekilde yürütülebilmesi öğretmenlerin STEM'e yönelik yeterlikleri ve bakış açılarıyla doğrudan ilişkilidir. BİLSEM'de görev yapan ve STEM eğitimini dersine entegre eden öğretmenlerin durumları ile ilgili daha fazla araştırma yapılması mevcut durumu daha iyiye götürebilmek için oldukça önemlidir.

2.4. BİLİM VE SANAT MERKEZLERİ

Özel yetenekli öğrenciler kendilerine sunulan eğitim olanaklarından en iyi şekilde yararlanabilmeleri için birbirinden farklı olan yeteneklerine göre desteklenmeleri gerekmektedir. Bu destek ise normal öğretimde uygun ortamların yaratılması ve destek eğitim hizmetleri olarak verilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde (2018), destek eğitim hizmetleri şu şekilde tanımlanmaktadır: "*Destek eğitim hizmetleri genel olarak özel gereksinimli bireylerin eğitim gereksinimleri doğrultusunda kendilerine, ailelerine, öğretmenlerine ve okuldaki diğer personele sunulan danışmanlık hizmetleridir.*" Ülkemizde özel yetenekli bireyler için sağlanan destek eğitim hizmetleri arasında destek eğitim odaları ve Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) vardır. Özel yetenekli bireylere her tür ve kademede kayıtlı bulundukları okulların destek eğitim odalarında ve BİLSEM'lerde destek eğitim hizmeti verilir (MEB, 2018).

BİLSEM ülkemize özgü ve özel yetenekli öğrenciler için oluşturulmuş bir modeldir. BİLSEM'in amaçları Baykoş-Dönmez (2018) tarafından özel yetenekli bireylerin günlük hayat problemleri ile başa çıkabilme ve bu problemlere eleştirel yaklaşma ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme olarak ifade edilmiştir. MEB (2018) Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde BİLSEM'lerin amacını "*Örgün eğitim kurumlarına devam eden ve genel zihinsel, görsel sanatlar veya müzik yetenek alanlarından özel yetenekli olarak tanılanan öğrencilere, yeteneklerini geliştirerek kapasitelerini en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla destek eğitim vermek üzere BİLSEM'ler açılır*." şeklinde tanımlamıştır.

Ülkemizde BİLSEM uygulaması ilk olarak 1993 yılında pilot uygulama olarak 5 ilde (Ankara, İstanbul, İzmir, Bayburt, Denizli) öğrenci seçimi, öğretmen seçimi ve eğitimi, aile eğitimi ve ortam hazırlıkları ile başlayan bu uygulama sonucunda 1995 yılında Ankara'da Yasemin Karakaya BİLSEM açılmıştır (Baykoç-Dönmez, 2018). Günümüzde Türkiye genelinde toplam 279 adet BİLSEM bulunmaktadır. BİLSEM'lerde 554'ü genel yetenek, 183'ü müzik ve 232'si görsel sanatlar olmak üzere 969 atölye bulunmaktadır. 81 ildeki BİLSEM'lerde 12 bin 579'u ilkokul, 43 bin 954'ü ortaokul ve 10 bin 842'si lise olmak üzere toplam 67 bin 375 öğrenci eğitim almaktadır (MEB, 2022). BİLSEM'de 320 yönetici ve 2 bin 223 öğretmen görev yapmaktadır. 2 bin 223 öğretmenin bin 220'si yüksek lisans ve 129'u doktora olmak üzere BİLSEM öğretmenlerinin %61'i lisansüstü eğitim mezunudur (MEB, 2020).

BİLSEM modelinde özel yetenekli öğrenciler akranları ile beraber genel eğitim sınıflarında eğitim görürken okul sonrası farklı okullardan gelen özel yetenekli öğrenciler BİLSEM'de bir araya gelirler. BİLSEM'e kabul edilecek öğrenciler: 1-Aday Gösterme, 2-Tanılama, 3-Grup Taraması, 4-Bireysel İnceleme adımlarından geçmektedir. Adımları geçip BİLSEM'e hak kazanan öğrencilere kendi yeteneklerine göre proje tabanlı, disiplinlerarası, farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş bir öğretim uygulanması gerekmektedir. BİLSEM'lerde uygulanan eğitim programları 5 adımdan oluşmaktadır. Bu programlar: Uyum, Destek Eğitim, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme, Özel Yetenekleri Geliştirme, Proje Üretimi ve Yönetimi.

BİLSEM'lerde, özgün ürün, proje ve üretimlerin gerçekleşmesi için öğrencilerin yeteneklerine uygun zenginleştirme ve hızlandırma yoluyla farklılaştırılarak proje tabanlı, disiplinlerarası eğitim programı uygulanır ve eğitim etkinlikleri düzenlenir. BİLSEM'lerde proje tabanlı bir yaklaşım olduğu için proje üretme ve geliştirme eğitim programındaki en temel amaçtır. Proje konuları öğretmen eşliğinde seçilir, öğrenciler gruplara ayrılır ve proje süreci bu şekilde başlamış olur.

BİLSEM'lerde görev yapan öğretmenler bilgi aktarımı yapmak yerine özel yetenekli öğrencilerin süreç içinde öğrenmelerini sağlamalıdır. BİLSEM'lerde görev yapan öğretmenlerin bu süreçte nitelikli bir şekilde rol alabilmesi için de yeterli bilgi birikimine sahip olmaları beklenmektedir (Sak, 2011).

2.5. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Margot ve Kettler (2019), öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik algılarını anlamak amacıyla yaptıkları çalışmada 2000 yılından 2017 yılına kadar Academic Search Complete, ERIC, and PsychINFO veri tabanlarında olan çalışmaların taramasını yapmışlardır. Yaptıkları tarama sonucunda 25 deneysel çalışma ile karşılaşmışlardır. Bu çalışmalardan çıkan sonuçlarda ise öğretmenlerin STEM eğitimine değer verirken, eğitim programında, mevcut okul yapılarında, değerlendirme araçlarında, STEM disiplin alanları bilgisi konusunda eksiklik olduğunu ortaya koymaktadır.

Anderson ve Tully (2020), 2018 yılında Avustralya'da bulunan 108 ortaokul ve 70 ilkokul öğretmeni ile bir yıllık STEM mesleki gelişim (PD) programı gerçekleştirmişlerdir. Bu eğitimin sonucunda öğretmenlerin pedagoji bilgisinin, öğrencilerin ise derste etkileşimleri arttığı görülmektedir.

Öğretmenlerle yürütülen Amerika Birleşik Devletleri'nde bir başka çalışmada (Conner ve diğ., 2020) 14 ilkokul öğretmenine düzenli matematik ve fen öğretimi ile beraber kodlama öğretimi üzerine yenilikçi bir model oluşturulduğu görülmektedir. Bu çalışmanın sonucunda ise öğretmenlerin öğrencileri için kodlamayı önemli olarak gördüklerini ancak kodlamayı öğrencilerine öğretmek için yeterli olmadıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf içinde sorgulamanın beraberinde getirdiği tartışma ortamını anlaşmazlık olarak adlandırdıkları görülmektedir.

Costa, Domingos ve Teodoro (2020), çalışmalarında farklı disiplin alanındaki öğretmenlere akademisyenler tarafından sunulan atölye çalışmalarında okullarda STEM etkinliklerinin geliştirilmesini teşvik etmek için bazı stratejiler sunduğu görülmektedir. Bu çalışmada öğretmenler iş birliği içinde çalışmalarının önemli olduğunu ifade etmektedirler.

Teo ve Ke (2014) Singapur'da ilkokul kademesinde görev yapan öğretmenler ile yaptıkları çalışmada öğretmenlerin STEM entegrasyonu yapmaya çalıştıklarını ancak öğretmenlere verilen STEM eğitimi konusunda büyük bir eksikliğin olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca öğretmenlerin lisans bölümlerinden mezun olduktan sonra STEM alanı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, gerekli teknolojik bilgi ve bilimsel sorgulama becerilerinin gelişmediği çalışmanın bir diğer sonucu olarak gösterilmektedir.

Shernoff, Sinha, Bressler ve Ginsburg (2017) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin derslerine STEM'i entegre etme konusunda istekli olduklarını ancak yalnızca kendi alanlarında bunu yapabildiklerini STEM'i barındıran diğer disiplinlerde bunu uygulamadıklarını ifade ettikleri görülmektedir.

Nagdi vd. (2018), yaptıkları çalışmada iki ana soruya odaklanmışlardır. İlk olarak öğretmenler STEM eğitimcisinde olması gereken özellikleri nasıl tanımlıyor? Bir diğer soru ise öğretmenler STEM eğitiminde neyi önemli olarak tanımlıyor? Çalışmada veri toplama amacı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmış olup sekiz öğretmen ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda tümevarımsal bir şekilde veriler analiz edilerek STEM eğitimi verecek öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler iş birliği yapabilme, esnek düşünebilme, öğrencilerin ihtiyaçlarının farkında olma, eşit ve kapsayıcı olma olarak ortaya çıktığı görülmektedir.

Er ve Başeğmez-Acar'ın (2020) öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirlenmesi amacıyla 373 öğretmen ile yaptıkları çalışmada öğretmenlerin STEM farkındalık düzeyleri ile özyeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıktığı görülmektedir.

Öztürk vd., (2019) 18 öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada STEM uygulamaları içeren dersi alan öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik özyeterlik ve görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Vaka incelemesi araştırma modelinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını gelecekte derslerinde uygulamaya ilişkin özyeterlik inançlarının olumlu yönde değiştiğini göstermektedir.

Saraç ve Doğru'nun (2021) yaptığı çalışmada 44 sınıf öğretmeni adayına STEM eğitimine ilişkin bir etkinlik tasarlama ve uygulama fırsatı verilmiş ve bu süreçte yaşadıkları deneyimler incelenmiştir. Olgu bilim deseni ile yapılan çalışmanın sonucunda öğretmen adayının STEM eğitim tasarlama ve uygulama sürecinde olumlu gelişmeler yaşadıkları ortaya konulmuştur. Aynı zamanda öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarına olumlu etkilediği görülmektedir.

Dadacan (2021) yaptığı çalışmada 315 sınıf, fen bilimleri ve matematik öğretmen adayının STEM eğitimine yönelik özyeterlik, farkındalık ve STEM uygulamaları kullanmaya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler (cinsiyet, öğrenim görülmekte olan anabilim dalı, üniversite) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının STEM

uygulamalarına yönelik farkındalık seviyelerinin yüksek düzeydeyken özyeterlik seviyelerinin orta düzeyde çıktığı görülmektedir.

Yaman ve Aşılıoğlu'nun (2022) yaptığı çalışmada Fen Bilimleri, Matematik, Bilişim Teknolojileri, Teknoloji Tasarım ve Sınıf Öğretmeni olmak üzere toplam 609 öğretmenin STEM uygulamalarına yönelik farkındalık, tutum ve uygulamalarındaki öz yeterlik durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik tutumlarının ve sınıf içinde uygulamaya yönelik öz yeterlik seviyelerinin olumlu olduğu görülmektedir.

Timur ve Belek (2020) 52 fen bilimleri öğretmen adayı ile öğretmen özyeterliklerinin STEM eğitimine yönelim durumlarına etkisini inceledikleri çalışmada veri toplama araçları olarak 'Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği', 'Fen Bilgisi Öğretimi Öz Yeterlik İnanç Ölçeği' ve 'FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği' kullanılmıştır. Nitel olarak toplanan veriler ise rastgele seçilen 10 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM eğitiminin öğretmenlerin fen bilimleri öğretimine ilişkin öz yeterlik inançlarına katkı sağladığı ve STEM eğitimi yönelimlerini arttırdığı ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonuçları detaylı incelendiğinde ise fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile disiplinlerarası ilişkilendirme yapabildikleri ve STEM eğitiminin öğretmen adaylarının problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği görülmektedir.

Akkoyun ve Topalsan'ın (2022) yaptığı çalışmada STEM eğitimi almış 250 sınıf öğretmeni ile STEM ile zenginleştirilmiş fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı ve bu derse ilişkin görüşleri incelenmiştir. Çalışmada nicel veri toplama aracı olarak "Fen Bilimleri Öğretimine Yönelik Kaygı Ölçeği" kullanılmış nitel araştırma kısmında ise rastgele seçilmiş 10 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde kaygı düzeylerinin yüksek olduğu, STEM etkinliklerini derse entegre ettiklerinde zamanı iyi kullanamadıklarını ve uygulamanın işleyiş sırası ile ilgili endişelerinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Altun ve Apaydın'ın (2022) yaptığı çalışmada 190 sınıf öğretmeninin STEM eğitimine yönelik farkındalık ve tutumlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve STEM Eğitimi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları ve tutumları arasında anlamlı

bir ilişki olduğu görülmüştür. Aynı zamanda sınıf öğretmenlerinin mesleki kıdem yılı ile STEM'e yönelik farkındalık ve tutumlarında da anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Akkanat ve diğ., (2017) özel yetenekli öğrenciye sahip sınıf öğretmeni ile yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenleri özel yetenekli öğrencilerin özel eğitime ve farklılaştırmaya ihtiyaç dıuymadığını hatta farklılaştırmanın gereksiz olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Şahin'in (2021), BİLSEM'de görev yapan 122 öğretmen ile STEM eğitime yönelik görüşlerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada nitel araştırma yönteminden fenomenoloji desenini kullanmış ve verileri içerik analizi yöntemi ile analiz etmiştir. Veri toplama aracı olarak görüşme formunu kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda BİLSEM'de STEM eğitiminin yürütülebilmesi için öğretmen eğitimi, teknik altyapı ve bütçe desteğinin sağlanması gerektiği ortaya çıkmıştır. Çalışmanın önemli sonuçlarından bir diğeri de öğretmenler özel yetenekli öğrenciler için STEM eğitimine yönelik örnek uygulamaların yeterli düzeyde olmadığını ifade etmişlerdir.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın yöntemi, katılımcılar, veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesi alt başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Nitel araştırma yönteminde bireylerin yaşanmışlıklarını yorumlama şekli, kendi yaşamlarını nasıl kurdukları ve yaşanmışlıklarına atfettikleri anlam anlaşılmaya çalışılır. Nitel araştırma yöntemlerinde amaç bir olayın etkisini saptamak, toplum içinde dağılımlarını belirlemek değil bireylere bir kavramın ne anlam ifade ettiğini ortaya çıkarmaktır. Nitel araştırma yöntemleri temelinde bireylerin dünyayı nasıl algıladıkları ve yaşantılarında edindikleri tecrübeyle ilgilenir.

Nitel araştırma yönteminde araştırmaya katılan katılımcıların, 1) bireylerin hayatını nasıl yorumladığı, 2) dünyalarını inşa etme şekilleri, 3) yaşantılarına kattıkları anlamla ilgilenilir. En temel amaç bireylerin yaşamlarını ve yaşantılarını nasıl algıladıklarını anlamaktır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni tercih edilmiştir. Fenomenolojik araştırma deseni fenomenin yapısı ve özünü anlamaya çalışır. Fenomenolojinin felsefi düşüncesi bireyin yaşanmışlığına vurgu yapar. Bu yaşanmışlığın altında yatan temel sebebi elde etmek için veri toplama aracı olarak genellikle görüşme tekniği kullanılır (Merriam, 2018).

Fenomenolojik çalışma birden fazla bireyin bir fenomen veya olgu ile ilgili yaşanmışlıklarını ortak bir anlam şeklinde ifade edilmesi olarak tanımlanabilir (Creswell, 2018). Fenomenolojinin temel amacı bir fenomenle ilgili bireylerin deneyimlerini açıklayabilmektir (van Manen, 1990). Bu amaçla yola çıkan araştırmacılar verileri genellikle fenomeni deneyimleyen kişilerle yapılan görüşmeler ile elde eder ve bu yaşanmışlıkları betimlemeye çalışır. Betimleme, bireylerin “neyi” “nasıl” algıladıklarından oluşur (Moustakas, 1994).

3.2. KATILIMCILAR

BİLSEM'DE STEM Eğitimi araştırma problemine açıklık getirmesi adına çalışmaya toplamda 22 katılımcı dahil olmuştur. Katılımcılar K1-K22 olarak kodlanmıştır. Bu çalışmada bireylerin yaşanmışlıkları incelenerek fenomenleri betimlemek ve katılımcılar arası ana temaları belirlemek amaçlandığı için amaçlı örneklem stratejilerinden maksimum çeşitlilik örnekleme stratejisine başvurulmuştur (Patton, 2014). Araştırma kapsamında katılımcıların fenomenlerinde en yüksek çeşitliliği sağlayabilmek için Türkiye'nin farklı bölgelerinde ve branşlarda görev yapan BİLSEM öğretmenlerine ulaşılmıştır. Çalışmaya katılan tüm öğretmenler STEM eğitimi almış ve derslerinde STEM eğitimini kullanmaktadır.

Tablo 3.1: Katılımcılar

Belge adı	STEM Deneyimi	BİLSEM Deneyimi	Eğitim Durumu	Yaş	Branş
K1	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Lisans	30-40	Biyoloji
K2	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Bilişim Teknolojileri
K3	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Yüksek Lisans	41-54	Teknoloji ve Tasarım
K4	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Bilişim Teknolojileri
K5	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	41-54	Teknoloji ve Tasarım
K6	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Lisans	30-40	Fen Bilimleri
K7	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Fen Bilimleri
K8	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Matematik
K9	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Bilişim Teknolojileri
K10	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Teknoloji ve Tasarım

K11	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Lisans	41-54	Teknoloji ve Tasarım
K12	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Fen Bilimleri
K13	6-11 Yıl	1-5 Yıl	Doktora	30-40	Fen Bilimleri
K14	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Matematik
K15	6-11 Yıl	6-11 Yıl	Lisans	41-54	Kimya
K16	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Yüksek Lisans	30-40	Türkçe
K17	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Doktora	30-40	Teknoloji ve Tasarım
K18	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Lisans	30-40	Fen Bilimleri
K19	6-11 Yıl	6-11 Yıl	Lisans	41-54	Türkçe
K20	6-11 Yıl	6-11 Yıl	Yüksek Lisans	41-54	Teknoloji ve Tasarım
K21	1-5 Yıl	1-5 Yıl	Lisans	41-54	İngilizce
K22	1-5 Yıl	6-11 Yıl	Lisans	41-54	Fen Bilimleri

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Fenomenoloji araştırmalarının temel amacı bir fenomenle ilgili bireylerin deneyimlerini açıklayabilmek (van Manen, 1990) olduğu için veri toplama aracı olarak genellikle tercih edilen yöntemlerden biri görüşme tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Görüşme tekniği ile fenomeni deneyimleyen kişilerin tutumları ve görüşlerine yönelik bilgi almak mümkün olabilmektedir. Görüşme yaparak veri toplamak bireyden istenilen bilgiye ulaşmak için sıklıkla kullanılmaktadır.

DeMarrais (2004) görüşmeyi, "Araştırmacı ve katılımcının birlikte olduğu ve araştırmanın kapsamında hazırlanan sorulara odaklanarak birlikte konuşma süreci" olarak tanımlamaktadır.

Duygu, düşünceler ve bireyin dünyayı nasıl algıladığı gözlemlenemez. Bütün bunları katılımcılara sorulan sorular ile öğrenmek mümkün olabilmektedir (Patton, 2014).

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında sorular esnektir. Genellikle her katılımcıdan özel veriler toplanır. Görüşmenin çoğu kısmı açıklığı kavuşturulması istenen sorular ve sorunlardan oluşmaktadır. Çalışmada katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme tekniğine uygun olarak ve üç farklı alan uzmanından görüş alınarak hazırlanmış içinde on adet yarı yapılandırılmış soru bulunan görüşme formu kullanılmıştır. Her bir öğretmen ile yaklaşık elli dakikalık görüşme yapılmış ve görüşmeler kayıt altına alınmıştır.

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Nitel araştırmalarda verilerin analiz süreci, verilerin organizasyonunu, verilerin okunmasını, temaları kodlamayı ve organize etmeyi, verileri sunmayı ve yorumlamayı içerir. Diğer bir deyişle nitel araştırmalarda veri analiz sürecini üç başlık olarak düşünebiliriz. İlk olarak veriler hazırlanır, düzenlenir ve organize edilir. Ardından organize edilen veriler koda dönüşür ve bu kodlar bir araya gelerek temaları oluşturur. Son olarak temalar ve kodlar şekil, tablo veya bir tartışma halinde sunulur (Creswell, 2018).

Araştırmanın veri analizinde iki analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler tematik analiz ve içerik analizidir.

Tematik Analiz ve İçerik Analizi

Tematik analiz, araştırmanın sonucunda elde edilen verilerde kod-alt kodların birleşmesiyle temaların belirlenmesi, analiz edilmesi ve raporlaştırılması için kullanılan bir yöntemdir. Elde edilen verilerin en küçük boyuta inerek düzenlenmesine ve betimlenmesine imkan tanır (Boyatzis, 1998). Tematik analizin basamakları şu şekilde sıralanabilir (Braun ve Clarke, 2019):

- Veriye aşina olunması, verinin yazıya geçirilmesi ve tekrar tekrar okunması
- İlk kodların oluşturulması
- Kodların temalar altında toplanması

- Her temanın açıkça tanımlanması ve isimlendirilmesi
- Çarpıcı alıntıların seçilmesi, verilerin analiz edilerek araştırma sorusu ile ilişkilendirilmesi ve analizlerin raporlaştırılması

İçerik analizi, elde edilen verilerin içeriğinin sistematik, objektif ve mümkünse nicel olarak incelenmesidir (Robert ve Bouillaget, 1995, aktaran Bilgin, 2006). İçerik analizinin temel amacı, araştırmada elde edilen verilerin açıklanmasına yardımcı olacak kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinin aşamaları şu şekilde sıralanabilir (Bilgin, 2006):

- Araştırma hedeflerinin belirlenmesi
- Örneklemin oluşturulması
- Kod ve kategorilerin saptanması
- Kod ve kategorilerin frekanslarının nicel olarak belirlenmesi, gerekli ise kategoriler arası ilişkilerin çözümlenmesi, değerlendirme, çıkarsama ve yorumlama yapılması

Özetle elde edilen verilerden tanıtıcı bulguların değerlendirilmesi tematik analiz ile yapılırken bu verilerin içeriklerinin sistematik olarak incelenmesi içerik analizi ile yapılmaktadır (Karataş, 2015). Araştırmada bu iki analiz yöntemi benimsenerek aşağıda bahsedilen adımlar uygulanmıştır. Araştırmaya katılan katılımcılar ile yapılan görüşmeler sonucunda toplam 965 dakikalık video kaydı alınmıştır. Veri analizinin ilk aşamasında videolar yazıya aktarılmış ve toplamda 308 sayfalık bir doküman oluşmuştur. Bu veriler MAXQDA 2022 programına aktarılmıştır. Arayüzü Türkçe olan, görsel analiz araçlarının yoğun bir şekilde kullanıldığı, temel istatistiksel analizlere ek olarak karma araştırma yöntemlerinde de kullanılabilen MAXQDA programı, elde yapılan analizlere göre verilerin daha sistematik bir şekilde çözümlenmesini sağlamaktadır (Kuckartz ve Rädiker, 2019).

Verilerin analizi yapılırken MAXQDA 2022 programında tümevarımcı bir yaklaşım benimsenmiştir. Programa aktarılan veriler tekrar tekrar okunarak ilk kodların oluşması sağlanmıştır. Oluşturulan ilk kodlardan sonra birbiri ile anlamlı bir ilişkide olan kodlar temalar altında toplanmış ve isim verilmiştir. Ardından temaları oluşturan kategori ve kodlar görseller ile desteklenmiş ve yorumlanmıştır.

Veri analizi sonucunda ortaya çıkan kategori, kod ve temalar araştırmayı yürüten araştırmacı haricinde bir nitel araştırma uzmanı bir de özel eğitim alan uzmanı tarafından kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlik katsayısına ulaşmak için Miles ve Huberman'in (1994) [Görüş birliği/ (Görüş ayrılığı + Görüş birliği) X 100] formülü kullanılmış olup güvenirlik katsayısı iki araştırmacı için de %85 üzerinde çıkmıştır.

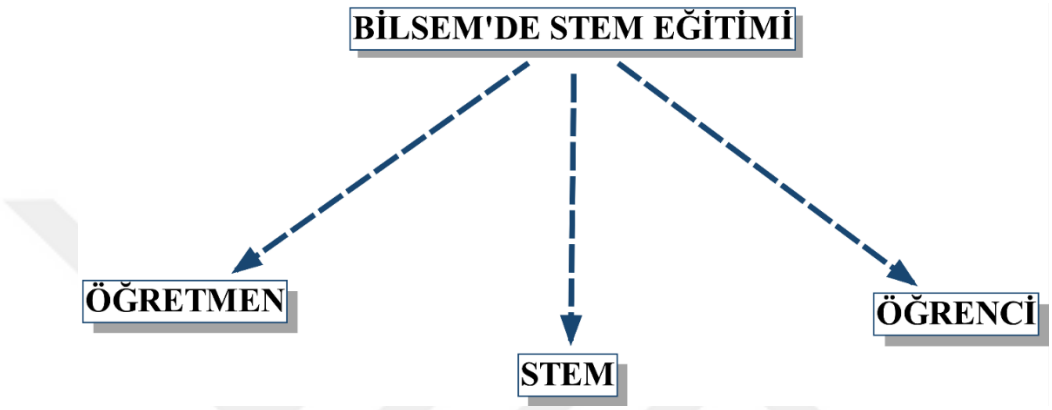
Araştırmanın veri analiz sürecine bir örnek olması adına Tablo 2.2'de verilerden elde edilen kod ve kategori oluşturma süreci verilmiştir.

Tablo 3.2: Veri Analiz Sürecinde Kodlama Örneği

Soru: STEM eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılmasına yönelik düşünceleriniz nelerdir?				
Tema	**Kategori**	**Kod**	**Ham Veri**	**Araştırmacının Yorumu**
STEM	STEM Anlamı	Özel Yetenekli Öğrenciler için Gerekli	*"Onların özel bir eğitime ihtiyacı olduğunu düşünüyoruz. Peki bu özel eğitim nedir? En önemli noktası STEM'dir bence. Bu çocuklar yaratıcı çocuklar hızlı düşünebilen çocuklar, hayal güçleri yüksek olan çocuklar ve siz bu çocuklara farklı disiplinleri bir araya getirip bir şeyler üretmesini istiyorsunuz ve harika şeyler çıkıyor ortaya. Belki bir gün çıkmıyor ama o çocuk belirli bir aşamaya geldiğinde belirli bir bilgi birikimi olduktan sonra artık kavrama düzeyine onun üzerine uygulama düzeyine çıkabiliyor. "(K12)*	Katılımcı STEM eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini destekleyecek nitelikte olduğunu düşündüğü için özel yetenekliler için de bir gereklilik olduğunu düşünmektedir.

4. BULGULAR

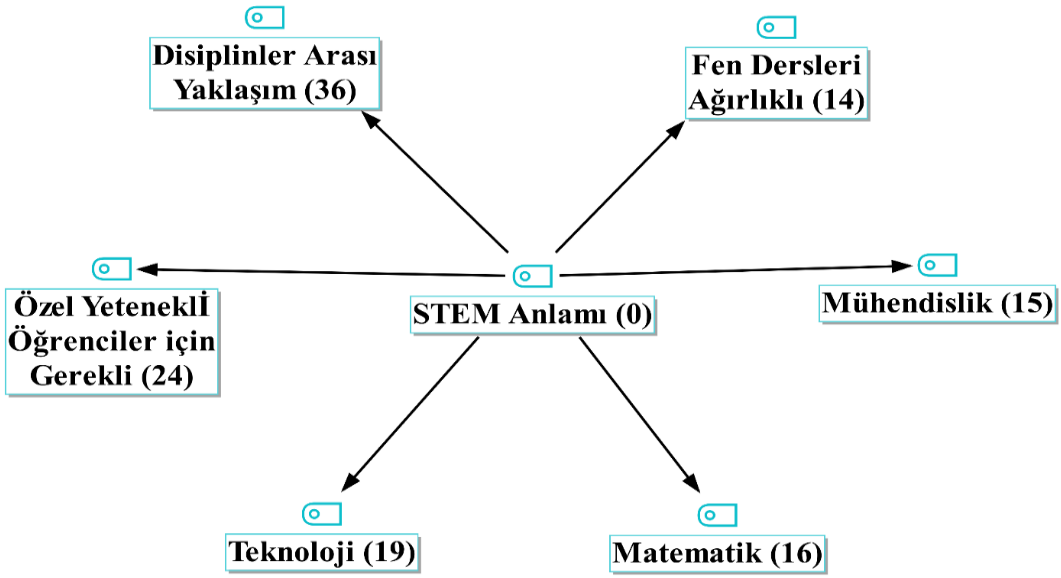
BİLSEM'DE STEM Eğitimi araştırma problemine açıklık getirmesi adına yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular bu başlık altında sunulmuştur.



Şekil 4.1: Temalar Gösterimi

Çalışma ŞEKİL 4.1.'de görüldüğü üzere 3 tema altında toplanmıştır. Bunlar; STEM, Öğretmen ve Öğrenci temalarıdır.

4.1. STEM TEMASINA İLİŞKİN BULGULAR



Şekil 4.2: STEM Anlamı Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "STEM sizin için ne ifade ediyor?" sorusuna yönelik olarak STEM teması altında ilk olarak STEM Anlamı kategorisi oluşturulmuştur.

STEM Anlamı kategorisinde 6 tane kod bulunmaktadır. Bunlar; Disiplinlerarası Yaklaşım, Özel Yetenekli Öğrenciler için Gerekli, Teknoloji, Matematik, Mühendislik, Fen Dersleri Ağırlıklı. Bu kodların yanında parantez içindeki sayılar transkripsiyonda tekrarlanma sayılarıdır.

Tablo 4.1: STEM Anlamı kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
STEM Anlamı	Disiplinlerarası Yaklaşım	K7, K6, K3
	Özel Yetenekli Öğrenciler için Gerekli	K12, K1, K17, K9
	Teknoloji	K10, K15, K20
	Matematik	K2, K13
	Mühendislik	K7, K13
	Fen Dersleri	K1, K2, K5

Disiplinlerarası Yaklaşım

STEM anlamı kategorisinde katılımcılar Disiplinlerarası yaklaşım ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. STEM eğitimi matematik, fen ve teknoloji, sanat, mühendislik gibi birçok farklı alanı içinde bulundurması açısından disiplinlerarası yaklaşım ifadesini katılımcılar sıklıkla dile getirmiştir. Konu ile ilgili K7 ve K6 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Benim için hocam çok şey ifade ediyor. Farklı disiplinlerin aslında bir arada yani beraber uygun şekilde kullanılması olarak yorumluyorum. Çünkü STEM uygularken biz öğrencilerimize tabii alanım fen bilgisi olduğu için öncelikle tabii ki fen alanından konular üzerinde çalışıyorum ama kazanımlarımızı kazandırırken matematikle çok içli dışlı olduğu için illa ki öğrencilerim matematik müfredatıyla etkinlikler yapmış oluyor." (K7)*

> *"STEM'in tanımını yapacak olsam matematik, fen ve diğer disiplinler ile disiplinlerarası çalışma diyebilirim. Mühendislik, matematik, fen eğitiminin dahil olduğu ve kullanıldığı eğitim diyebilirim. Kendimce basit tabii". (K6)*

Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Gerekli

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "STEM etkinlerinin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılmasına yönelik düşünceleriniz neler? (Olmazsa olmaz mı? Gereklilik mi?)" sorusuna yönelik olarak STEM anlamı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Özel Yetenekli Öğrenciler için Gerekli kodu olmuştur. Katılımcılar STEM eğitiminin özellikle özel yetenekli öğrenciler için bir gereklilik olduğunu, özel yetenekli öğrencilerin özel bir eğitime ihtiyacı olması sebebi ile STEM eğitimi almaları gerektiğini STEM eğitimi ile bilgi ve becerilerinin geliştirilerek başarılı sonuçlar elde edebileceklerini dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili K12 ve K1 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmişlerdir.

> *"Çünkü onların özel bir eğitime ihtiyacı olduğunu düşünüyoruz. Peki bu özel eğitim nedir? En önemli noktası STEM'dir bence. Yani bu çocuklar yaratıcı çocuklar hızlı düşünebilen çocuklar, hayal güçleri yüksek olan çocuklar ve siz bu çocuklara farklı disiplinleri bir araya getirip bir şeyler üretmesini istiyorsunuz ve harika şeyler çıkıyor ortaya. Belki bir gün çıkmıyor ama o çocuk belirli bir aşamaya geldiğinde belirli bir bilgi birikimi olduktan sonra artık kavrama düzeyine onun üzerine uygulama düzeyine çıkabiliyor. Yani taksonomi üzerindeki değerlendirme sürecine kadar çıkabiliyor. O anlamda da kesinlikle gerekli olduğunu düşünüyorum." (K12)*

> *"Kesinlikle gerekli ve biz zaten proje odaklı çalıştığımız, bir problemi çözmeye odaklı çalıştığımız ve ürün oluşturmaya odaklı olduğumuz için STEM tamamen bizim ihtiyaçlarımızı karşılıyor. O yüzden de çok rahat ediyorum. Ben STEM'i uygularken sınıfımda zaten öğrenciler biz icat yapmaya geldik diye geliyorlar kuruma. O yüzden de bir problem çözmek, icat etmekle başa baş ilerlediği için STEM uygulanabilir ve uygulanması gereken bir yaklaşım olarak düşünüyorum. Derslerimize de STEM'i çok rahat bir şekilde entegre edilebileceğimi düşünüyorum." (K1)*

Teknoloji

STEM anlamı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Teknoloji kodu olmuştur. Katılımcılar gelişen teknolojinin STEM eğitimi için de oldukça önemli olduğunu öğrenciler açısından yeni öğrenme alanlarına olanak sağladığını dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili K10 kodlu katılımcının şunlardan bahsetmiştir;

"Yani sistemin artık bu şekilde olması ezberci bir sistemden çıkması gerektiğini düşünüyorum. Teknoloji tasarım dersi de zaten bunun en iyi örneklerinden. Teknolojinin dahil olduğu ve herkesin ezber modundan çıkıp artık bu şekilde öğrenmesi gerektiğini düşünüyorum." (K10)

Matematik

STEM anlamı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Matematik kodu olmuştur. Katılımcılar STEM eğitiminin ders içeriğinde de olan matematiğin yapılan etkinlikler ve projelerde kullanılarak matematiği hayatın içinde nasıl kullanacaklarını da öğrenmelerini sağladığını dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili K2 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Bu zaten tamamen STEM çalışmaları. Her hafta çocuklarla uzay ve havacılık üzerine farklı bir materyal üzerinde çalışıyoruz ve bunların aslında her biri birbirinden önemli şeyler. Çocuklar matematiği sadece test çözerken yaptıkları dört işlemden ibaret zannederken, bir anda etkinliğin içerisinde matematik bilgisini nasıl kullanacağını keşfediyor." (K2)

Mühendislik

STEM anlamı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Mühendislik kodu olmuştur. Katılımcılar öğrencilerin STEM eğitimi bazında yaptıkları etkinliklerde mühendisliğin olması bir gerekliliktir çünkü yapılan proje ve etkinliklerde öğrencilerin deney yapacağı zaman tasarım yönlerinin gelişmesi ve mühendislik alanını uygulamalarında kullanmaları açısından STEM eğitimde önemli olduğunu dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili K7 ve K13 kodlu kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

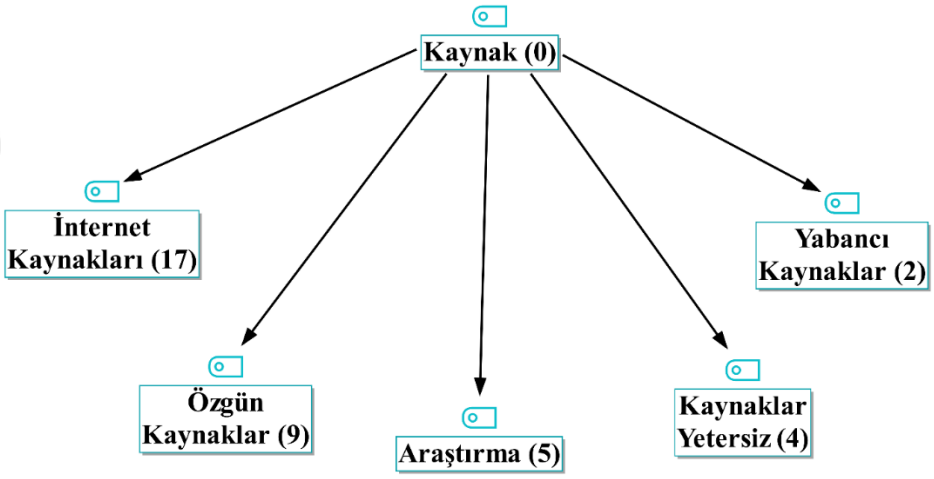
"Çerçeve planımızda hangi kazanımlar ya da hangi etkinlikler var? Çerçeve planından etkinlik seçip yani konu seçip daha doğrusu öyle söyleyeyim. Konu seçip bu konuyla alakalı öğrencilerime ilk önce mühendislik entegrasyonunda ne yaptırabilirim? Çünkü konu seçmek çok kolay ama o konuyla alakalı bir ürün yaptırmak ya da işte onu mühendislik aşamasına götürmek her zaman kolay olmuyor. En azından benim için kolay olmuyor." (K7)

"Mühendislik biraz daha tasarım süreci içeriyor, bir prototip elde etmeye yönelik çalışmalar olduğu zaman STEM daha uygun görülüyor." (K13)

Fen dersleri

STEM anlamı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Fen Dersleri kodu olmuştur. Fen derslerinin mühendislik alanıyla bağlantılı olması sebebiyle öğrencilerin yaptıkları projelerde fen derslerinin daha çok ağırlıkta olduğu katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili K1 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmişlerdir;

> *"Ya tüm disiplinleri eşit oranda yayma şansımız yok. Bazen sadece uzunluk ölçü birimini kullanıyorsunuz. Mesela matematikte çok kısa hemen geçiyor. Ama feni daha ağırlıklı kullanmış oluyorsunuz. O yüzden belki de matematik öğretmenimiz çok fazla kullanmıyor STEM'i. Çünkü fen daha ağırlıkta. STEM'de sanat grubundaki arkadaşlarımız için de geçerli. Onlar belki bu yüzden daha az kullanıyorlar. Çünkü dediğim gibi yine fen kısmı daha fazla fen kısmını daha ağırlıkta kullanıyoruz." (K1)*



Şekil 4.3: Kaynak Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "Etkinlik planlarınız için hangi kaynaklardan faydalanıyorsunuz?" sorusuna yönelik olarak STEM temasında 2. Olarak ele alınan Kaynak kategorisinde 5 kod bulunmaktadır. Bunlar; İnternet kaynakları, Özgün Kaynaklar, Araştırma, Kaynaklar Yetersiz, Yabancı Kaynaklar.

Tablo 4.2: Kaynak kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
Kaynak	İnternet Kaynakları	K18, K9
	Özgün Kaynaklar	K6
	Araştırma	K18
	Kaynaklar Yetersiz	K12, K21, K 17, K3, K5
	Yabancı Kaynaklar	K16, K20

İnternet Kaynakları;

Kaynaklar kategorisinde ilk olarak katılımcılar İnternet Kaynakları ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Kolay anlaşılabilmesi açısından ve yapılan örnek etkinliklere ulaşabiliyor olmanın etkisiyle internet kaynaklarının daha yaygın olarak kullanıldığı katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K18 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Genelde internetten yararlanıyorum. Yani sürekli takip ediyorum. Yani kesin şuradan bakıyorum diyebileceğim kaynağım yok aslında. Ancak kaynağa çok ihtiyacım var gerçekten. Genelde TÜBİTAK Bilim Genç'in sayfasındaki tasarla yap ya da ne bileyim çeşitli deneyler var. Oradan etkinliklerimi seçiyorum." (K18)*

Özgün Kaynaklar;

Kaynak kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Özgün Kaynaklar kodu olmuştur. Öğretmenlerin yararlandıkları farklı kaynakların yanında kendi özgün kaynaklarının da olması gerektiğini dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K6 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Bir öğretmen olarak yani kaynak istiyorum, ülkemizde daha yeterli, daha özgün kaynaklara ihtiyacımız olduğunu düşünüyorum. Çocuk kitaplarında olsun yine ben çocuk öyküleri de yazıyorum. O yüzden çocuk kitaplarında da STEM etkinliklerinin yer aldığı kaynaklar önermek istiyorum öğrencilerime. Bu anlamda öğretmenin biraz daha yanında olunması gerektiğini ona destek verilmesi gerektiğini düşünüyorum." (K6)*

Araştırma;

Kaynak kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Araştırma kodu olmuştur. Öğretmenler STEM derslerinde yapacakları etkinlikleri daha önceden yapılmış olan etkinlerden araştırarak ya da diğer öğretmenlerle bir paylaşımda bulunarak çeşitli etkinlik örneklerini araştırıp uyguladıklarını dile getirmektedirler. Konu ile ilgili olarak K18 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Hep araştırıyorum. Hani bir duyduğum ya da bir başka öğretmen arkadaşımdan duyduğum bir etkinliği dersimde uygulayabilir miyim? diye düşünüyorum. Kendi öğrencilerimin seviyesine uygun mu? diye onlarla nasıl geliştirebilirim diye sürekli araştırıyorum. Açıkçası öyle kesin bir kaynağım yok genelde TÜBİTAK'ın Bilim Genç, Bilim Çocuk serisini kullanıyorum. Oradaki kaynakları yayınları kullanıyorum." (K18)*

Kaynaklar Yetersiz;

Kaynak kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Kaynaklar Yetersiz kodu olmuştur. Öğretmenler etkinlik örneği bulma konusunda kaynakların yetersiz olduğunu özellikle Türkiye bazında STEM eğitiminin yeni yayılmaya başlaması açısından eksik gördüklerini dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K12 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

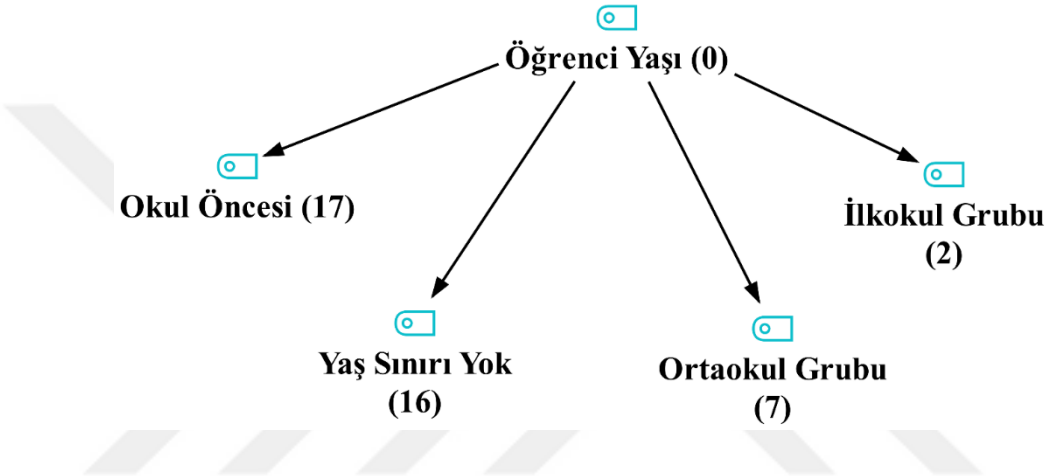
> *"Kaynaklar noktasında kesinlikle STEM eğitiminde özellikle Türk kaynakları yetersiz. Çünkü zaten STEM ülkemizde yeni yayılmaya başlıyor. Bu alanda çalışma yapan hocalarımızı takip ediyorum. Bazı üniversitelerde STEM eğitimiyle ilgili eğitimler veriliyor bu eğitimler daha da nitelikli hale gelmeli." (K12)*

Yabancı Kaynaklar;

Kaynak kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yabancı Kaynaklar kodu olmuştur. Yabancı kaynakların STEM eğitimi açısından daha fazla olması ve çeşitli programlarla desteklenmesi sebebiyle öğretmenlerin tercih ettiklerini katılımcılar dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K16 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Hocam ben genelde yabancı kaynaklarla çalışıyorum. Ya bence bizim ülkemizde gerçekten birçok öğretmen STEM'i anlamadı. Ben öyle düşünüyorum. Mesela bir deney yapıyor bu STEM değildir yani. Şimdi bir örnek vereyim mesela biz dersimizde kar tanesinin işte nasıl oluştuğunu çocuklara anlatacaktık. Önce ne*

yaptık çocuklara sorular sorduk, düşünmelerini sağladık değil mi? Bu STEM'in ilk aşaması oldu. Sonra dedik ki başka sorular soralım. Sizce kar tanesinin niçin altıgen şeklindedir? Hani dörtgen değil de altıgendir? Bununla ilgili konuştuk. Sonra bugün tekrar internetten araştırmalar yaptık, beraber baktık. En son kar tanesi nasıl oluşuyor, nasıl kristalleşir? Bununla ilgili yabancı bir kaynaktan bir animasyon programı buldum mesela. O programda çocuklar kar tanesi oluşturdular." (K16)



Şekil 4.4: Öğrenci Yaşı Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "Hangi yaş ve branşa verilmeli?" sorusuna yönelik STEM temasında 3. Olarak ele alınan öğrenci yaşı kategorisinde 4 kod bulunmaktadır. Bunlar; Okul Öncesi, Yaş Sınırı Yok, Ortaokul Grubu, İlkokul Grubu.

Tablo 4.3: Öğrenci Yaşı kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
Öğrenci Yaşı	Okul Öncesi	K11, K5
	Yaş Sınırı Yok	K18, K17, K8, K22, K3
	Ortaokul Grubu	K1, K2, K7
	İlkokul Grubu	K4

Okul Öncesi;

Kaynaklar kategorisinde ilk olarak katılımcılar Okul Öncesi ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. STEM eğitimine erken yaşta başlanırsa öğrencilerin gelişimi açısından, öğrenme becerilerinin daha iyi ve bir problemi çözebilme yeteneğini kazanması için okul öncesi

dönemde STEM eğitimi almalarının faydalı olacağını dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K11 ve K5 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Belki temel seviyede ama karşına çıkacak her problemi çözebilecek bilgi ve beceriye herkes sahip olmalı. Yani bu meraklı olan insanın merak duygusunu ölünceye diri ve dinç tutabilmek gerekiyor. Yaşam enerjisi işte bu merak duygusu gittiği zaman kaybediyor. STEM olmazsa merak duygusu bitmeye başlıyor. O yüzden okul öncesinden başlayıp artık yüksek lisans, doktora, doçentlik her seviyede kesinlikle STEM insan yaşantısında olması gereken bir şey." (K11)*

> *"Bence yaş olarak okul öncesinden başlanması gerekiyor hocam. Çünkü bu çocuklar üstün bir zekaya sahip, daha nöronlar arası bağlantılar kopmamış. Dolayısıyla disiplinlerarası bağlantıyı çok iyi kurabilirler." (K5)*

Yaş Sınırı Yok;

Öğrenci yaşı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yaş Sınırı Yok kodu olmuştur. STEM eğitimi için yaş ve branş sınırının olmadığını her yaşta ve branşta uygulanabilir olduğu vurgulanırken sadece etkinliklerin öğrencilerin yaşına uygun olarak belirlenmesinin önemli olduğu katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K18, K17 ve K8 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Bence yaş ve branş sınırı yok diye düşünüyorum, çünkü ilkokuldaki öğrenci de yapabilir ama işte etkinlikleri seçerken birazcık daha onun seviyesine göre davranmalıyız diye düşünüyorum. Hani biraz daha seçici olmalıyız. Yani yaş ve branş farkı olmadığını düşünüyorum. Çünkü STEM sadece mühendislikle ilgili değil, matematikten, fizikten, biyolojiden her alandan STEM yapabiliyoruz. Yani her konuyu STEM ile bağdaştırarak bir proje bir ürün çıkarabiliyoruz." (K18)*

> *"Bence yok yani yeni doğan çocukların legolarla oynamaya başlamalarıyla ya da işte çubuklarla bambu sticklerle bir yapı modeli oluşturmaya başlamalarıyla STEM'i başlatabiliriz. Çünkü onlarda da 3 boyutlu bir algı, uzamsal düşünme yavaş yavaş gelişiyor. Yine bir yapı, bir tasarım oluşturma. Bunları STEM kapsamında değerlendiriyorum ben." (K17)*

"Yaş ve branş anlamında bir sınırlama bence yoktur ama insanın hani tabii ki öğrenmeye hani olur ya İngilizce'de de işte İngilizce derler ya şu yaşlarda en çabuk anlaşılıyor falan. Öyle bir durum olabilir sadece." (K8)

Ortaokul Grubu;

Öğrenci yaşı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Ortaokul Grubu kodu olmuştur. Öğrencilerin STEM etkinliklerin proje üretirken kullanacakları materyaller ve örneğin robotik kodlama gibi uygulamaları kullanabilmeleri açısından en az ilkokul veya ortaokul grubu öğrencileri için daha uygun olduğunu dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K1 ve K2 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

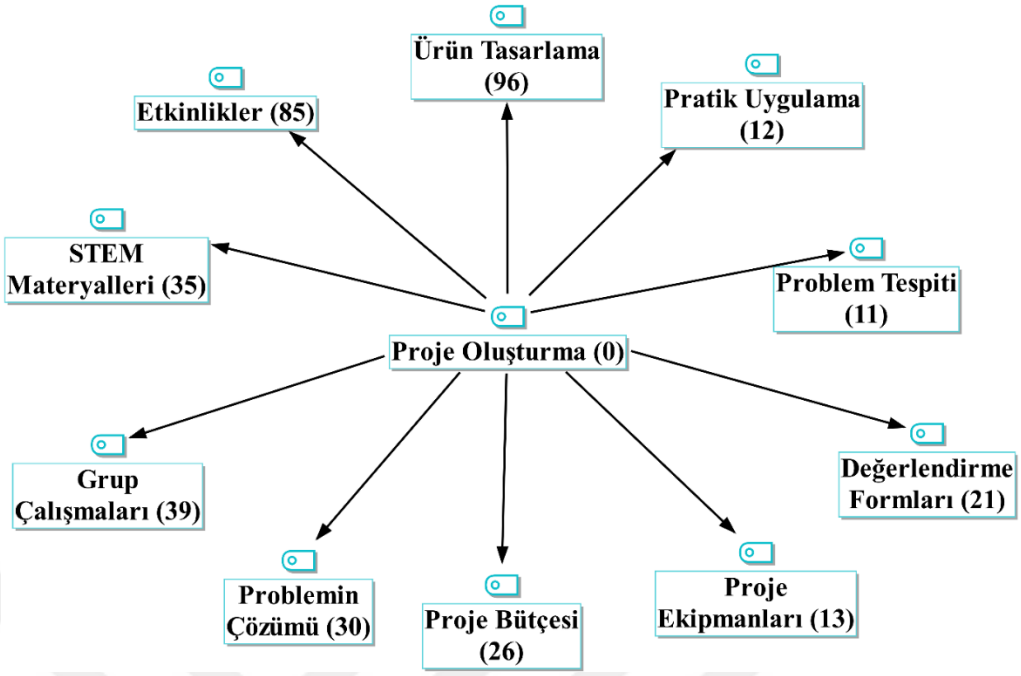
"Ortaokula geçtiklerinde biraz daha iyi algılıyorlar ama hâlâ küçükler hâlâ çocuklar ya da benim gözümde öyle bilmiyorum da. En son ürün oluşturma ve onu sunmak aşamasına geldiği zaman zorlanıyorlar. Basit bir şekilde bazıları çok ayrıntıda kayboluyor, bazıları kaybolmuyor.." (K1)

"Robotik kodlama alanında çalışıyorum, çok geliştirmem lazım. Sürekli yeni bir şeyler çıkıyor ama. O alanda da hani en azından ortaokul gruplarında geçerli olabileceğini düşünüyorum. Lise gruplarına hitap edemiyorum şu anda. Ama hani en azından ortaokul gruplarıyla verimli çalışmalar yapabildiğimizi düşünüyorum." (K2)

İlkokul Grubu;

Öğrenci yaşı kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod İlkokul Grubu kodu olmuştur. STEM etkinleri açısından öğrencilerin belirli birtakım kazanımlarının oluşmasının ardından en az ilkokul grubunda olmalarının uygulama aşamasında daha önemli olacağı katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Öğrenciler uygulama aşamasında Konu ile ilgili olarak K4 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"STEM branşları olarak söylüyorum, yani sınıf öğretmenlerinden sonraki grup olarak, bize gelmeden önce bazı şeylerin kazanılmış olarak gelmesinin bekliyoruz. Yani çocuk birazcık daha destek bölümünde, yani ilkokul 2, 3, 4. Sınıfta ufak takım çalışmaları yapmasını bekliyoruz. İlkokul seviyesinde STEM'in daha uygun olduğunu düşünüyorum." (K4)



Şekil 4.5: Proje Oluşturma Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "STEM etkinliği kullandığınız dersin diğer derslerden farkı neler oluyor?" sorusuna yönelik olarak STEM'de daha çok proje bazlı eğitimlerin olmasına yönelik STEM temasında 4. Olarak ele alınan proje oluşturma kategorisinde 10 adet kod bulunmaktadır. Bunlar; Ürün Tasarlama, Etkinlikler, STEM Materyalleri, Grup Çalışmaları, Problemin Çözümü, Proje Bütçesi, Proje Ekipmanları, Değerlendirme Formları, Problem Tespiti, Pratik Uygulama.

Tablo 4.4: Proje Oluşturma kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
Proje Oluşturma	Ürün Tasarlama	K1, K8
	Pratik Uygulama	K22
	Problem Tespiti	K5, K15
	Değerlendirme Formları	K5, K22
	Proje Ekipmanları	K3, K2
	Proje Bütçesi	K11, K19
	Problemin Çözümü	K14, K1
	Grup Çalışmaları	K8, K15
	STEM Materyalleri	K13, K4
	Etkinlikler	K8, K20

Ürün Tasarlama;

Kaynaklar kategorisinde ilk olarak katılımcılar Ürün Tasarlama ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. STEM etkinliklerinde öğretmenlerin rehberliğinde öğrencilerin bir ürün tasarlayarak onu geliştirip bir ürün elde etmelerini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda ürün tasarımı gerekli materyallerin de kullanılmasıyla önemli olduğu katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K8 ve K1 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Amacımız ürün ortaya koymalarını sağlamak. Proje üretmelerini şimdi bir öğrenci hem fizik hem teknoloji tasarım hem matematik hem edebiyat alanında yetenekli olabilir. Çünkü bu öğrenciler çok yönlü olabiliyorlar. Hani dolayısıyla ürün tasarlama kısmı STEM derslerinde oldukça önemli oluyor." (K8)*

> *"Biz zaten proje odaklı çalıştığımız için bir problemi çözmeye odaklı çalıştığımız için ve ürün oluşturmaya odaklı STEM tamamen bizim ihtiyaçlarımızı karşılıyor zaten."* (K1)

Etkinlikler;

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "Kendi etkinlik planınızı oluşturuyor musunuz? Plan oluşturma kriteriniz neler?" sorusuna yönelik olarak Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Etkinlikler kodu olmuştur. STEM eğitiminde etkinlikler oldukça önemlidir. Yapılan etkinliklerin öğretmenler açısından bir amaca yönelik olarak hizmet etmesine dikkat ettiklerini ve bu etkinlikler doğrultusunda öğrencilerin kazanımlarının önemli olduğunu dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K8 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Kendi etkinlik planımı hazırlıyorum ders öncesinde. Açıkçası kriter olarak zaten her etkinlikte bir amacım oluyor. Hani matematiksel olarak bir amacı var. Önce bu amaca hizmet etmesine dikkat ediyorum ama onun dışında fen ve teknoloji ile bağdaştırmaya çalışıyorum. Bazen el becerisi gerektiren etkinlikler de oluyor. Diyelim ki bal petekleri neden altıgen bir gibi bir konu işlerken öğrenciler mimari olarak onu inceleyip kendileri bir tasarım yaptılar. Onu tüketim programında çizdiler, altıgenden sistemler yaptılar. Bunların hacimlerini karşılaştırdılar. Eğer kare prizma olsaydı ne olurdu? Altıgen prizma olsaydı ne olurdu? Mesela mimarlıkla bağdaştırmak… Benim kriterim öncelikle kazanıma hizmet etmesi ikinci olarak da fen. Mühendislik ve matematik alanı bilgilerini de kullanmalı ardından*

ilişkilendirmeli ve bunu ne için yaptığını bilmeli. Açıkçası STEM ile ilgili bir kılavuz veya bir şeyden yararlanmıyorum. Açıkçası var mı bilmiyorum. Hiç STEM etkinlikleri hazırlarken nelere dikkat edilmeli gibi bir şey araştırmadım." (K8)

STEM Materyalleri;

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "STEM etkinliklerinin daha iyi bir hale gelmesi için nelere ihtiyaç duyuyorsunuz?" sorusuna yönelik olarak Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod STEM Materyalleri kodu olmuştur. Öğrencilerin uygulama aşamasında kullanacakları materyallere ulaşım her okula göre değişim gösterirken STEM materyallerine ulaşma konusunda genel olarak sorun yaşadıklarını ve bu sorunun da etkinlikleri kısıtladığını dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K13 ve K4 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Bizim malzeme ihtiyacımız oluyor. Malzeme açısından kesinlikle diğer çalıştığım okullara göre çok daha rahatız. Ama yine de bizim ihtiyacımız oluyor. BİLSEM olarak sırf ders açısından demiyorum. Yine proje odaklı çalışmalar için ihtiyacımız olan malzemeler olabiliyor." (K13)

"STEM ders sürecini hem kendi aralarında yönetmeleri hem bizim de öğretmen olarak yönetmemiz zor. Yaşadığım en büyük problemlerden biri bu ama keyifli bir süreç. Sınıfta inanılmaz bir tartışma yaşanıyor. Onun dışında materyal noktasında da sorun yaşıyorum." (K4)

Grup Çalışmaları;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Grup Çalışmaları kodu olmuştur. Grup çalışmaları proje tasarlama kısmında öğrencilerin hem sosyalleşmelerini sağlarken hem de grup içerisinde belirli sorumluluklar almaları ve farklı kazanımlar öğrenmeleri açısından bireysel çalışmalarından ziyade daha etkili olduğu katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K8 ve K15 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Etkinlikte daha çok öğrenciler görev alıyorlar ve kendi grupları içinde çalışma yapıyor. Grup çalışması daha heyecanlı geçiyor. Çünkü merak ediyorlar ve onu bir çözüme ulaştırmaya çalışıyorlar. Bu nedenle tutumları daha olumlu yönde oluyor diyebilirim." (K8)

"STEM öğrencileri grup çalışmasına teşvik ediyor. Öğrencilerin etkinliklerle yeni fikirler edinmesini sağlıyor. Çünkü farklı alanlarda fikirler ediniyor. Grup üyelerinin görevleri, planlamaları ve çalışmaları hakkında bilgi sahibi olmasını sağlıyor." (K15)

Problemin Çözümü;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Problemin Çözümü kodu olmuştur. STEM eğitiminde oluşturulan ürün tasarlama, proje üretme gibi etkinlikler içerisinde ortaya konulan probleme yönelik çözüm önerileri bulmaları konusunda öğretmenlerin öğrencilerin aktif olmalarını sağlamayı amaçlayarak veya bir yaşam problemine karşı günlük hayatta karşılaştıkları durumlar üzerinden çözüm üretmelerini sağladıkları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K14 ve K1 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Robotik şeklinde ürünlerden ziyade gerçekten ortada bunun için farklı bir problem durumumuz var. Ne diyelim farklı bilimlerle bir arada kullanarak probleme çözüm üretmeye çalışıyoruz. Bu sonunda bir çizim de olabiliyor. Çok basit işlevsel bir araç da olabiliyor. Bir düşünce de olabiliyor." (K14)

"Aslında bunların bir araya getirilerek bir yaşam probleminin çözümü için kullanılan basamaklar diyebiliriz." (K1)

Proje Bütçesi;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Proje Bütçesi kodu olmuştur. Bir proje oluşturmak için öğretmen ve öğrencilerin belirli bazı alanlara ve materyallere ihtiyacı olması sebebiyle bu ihtiyaçların karşılanması açısından bütçe sıkıntısı yaşadıklarını dile getirmektedirler. Proje bütçesini gerek idare tarafından gerek öğrenci velileri tarafından gerekse öğretmenlerin kendi imkanları doğrultusunda karşıladıkları katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K11 v K19 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Şimdi güzel bir noktaya temas ettiniz. Bütçe nasıl geliyor onu çok net bilmiyorum ama gelen bütçe ile daha çok büyük malzemeler dediğimiz mikroskop ya da müzik aletleri gibi şeyler alınıyor. Ama bizim STEM için kullandığımız küçük kırtasiye malzemeleri alınmıyor. Onlar okullarda aile birliğinin desteği ile alınıyor. Bakanlıktan her şey için bir bütçe gelmiyor diye biliyorum. Her malzemeyi okula

aldırmam mümkün olmuyor. Zaten alsalar da BİLSEM'de onu nereye koyacağız? Yer sıkıntısı da çok oluyor." (K19)

"Yani şimdi dediğim gibi hani çok temel basit etkinliklerin şeyini biz de finanse edebiliyoruz. Zor etkinlikler varsa malzemelerine ulaşmak zaman alabiliyor. Çocuklarla bahsettiğimiz şey için okul müdürümüz sağ olsun bilgisayar sınıfıma tam 50000 lira harcadı. Sınıfın içerisine yani bu bahsettiğimiz projeleri hayata geçirebilecek çizimleri yapabilecek özelliklere sahip 9 tane bilgisayar aldı. Yani bence yapacağı bir şey kalmadı. Mutlaka velilerimizi yaptığımız işlerde yanımıza alıyoruz. Yavruları için iyi şeyler yapıldığına inandıkları zaman herkes maddi durumu el verdiği müddetçe cebindekinden paylaşmaya hazır." (K11)

Proje Ekipmanları;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Proje Ekipmanları kodu olmuştur. Proje ekipmanları proje oluşturma aşamasında kullanılacak olan örneğin bilgisayarlar ya da atölyeler olması oluşturulacak proje kapsamında büyük bir öneme sahiptir. Gelişen teknoloji ile birlikte çağa uyum sağlamanın maddi imkanların doğrultusunda olacağı katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K3 ve K2 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Şimdi bizde yapay zekayla uğraşan arkadaş da var. 10 tane bilgisayarı var ama daha çok istiyor. Bilgisayar teknolojisi hızla demode olabilen bir şey. Proje ekipmanı bu anlamda çok önemli bir hale geliyor." (K3)

"Bazen yapacağımız bir projede ya da bir çalışmada özel bir malzemeye ihtiyacımız oluyorsa da onları veli desteğiyle temin ediyoruz. Bir tane bilişim atölyemiz vardı. Şimdi yeni bir robotik kodlama atölyesi ile birlikte oraya da birçok malzeme temini yapıldı. O yüzden bizim kurumumuz özelinde çok ciddi malzeme eksiği yaşanmadığını söyleyebilirim." (K2)

Değerlendirme Formları;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Değerlendirme Formları kodu olmuştur. Değerlendirme formları STEM eğitimi içerisinde öğrencilerin öğretmenler tarafından yaptıkları projelerin kriterleri veya öğrenci tutum ve davranışlarının, öğrenci kazanımlarının değerlendirilerek bir sonuca ulaştıkları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K5 ve K22 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Bakanlığın öğrencilere online sistem üzerinden yaptığı bir değerlendirme formu var. Proje değerlendirme formları isimli. Onların haricinde biz daha çok yani ben değerlendirmeyi analitik değerlendirme şeklinde hazırlıyorum. Aslında değerlendirilen ürünleri de yarışmalara gönderdiğimiz için bir nevi jüriler de değerlendirmiş oluyor." (K5)

"Öğrenci model hazırladıysa eğer hazırladığı modelin tasarımının amacına uygunluğu gibi kriterlerle değerlendiriyoruz. Daha sonra öğrencinin kendini ve grup arkadaşlarını değerlendirdiği ölçekler kullanılabiliyor." (K22)

Problem Tespiti ;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Problem Tespiti kodu olmuştur. Öğrencilerin STEM etkinlikleri bazında geliştirdikleri projelerde oluşan herhangi bir problem tespitinin bulunması ve ona yönelik olarak geliştirilmesinin amaçlandığı katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K5 ve K15 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Öğrencilerin en çok zorlandığı yer sorunu tespit etmek ve bunu araştırma sorusu haline getirmek. Ama araştırma sorusu haline getirmeyi şöyle çözdüm. Ben bilimsel araştırma modeli uyguluyorum. Desteklere ve BYF'lerde birtakım soru cümleleri söylüyorum: Hipotez cümleleri nasıl yazılır? Sonuç araştırma sorusu sonuç kısmında nasıl ifade edilir? Tartışma sonucu nasıl yazılır? Bu cümlelerin mantığı zamanla oturuyor." (K5)

"Yani öncelikle problemin tespit edilmesi sağlanıyor. Problem tespit edildikten sonra konuyu direkt vermiyoruz. Mesela konu çevreyle ilgili. Çevrede neler var, nasıl problemler var? Bunu fikir alışverişiyle sağlamaya çalışıyoruz." (K15)

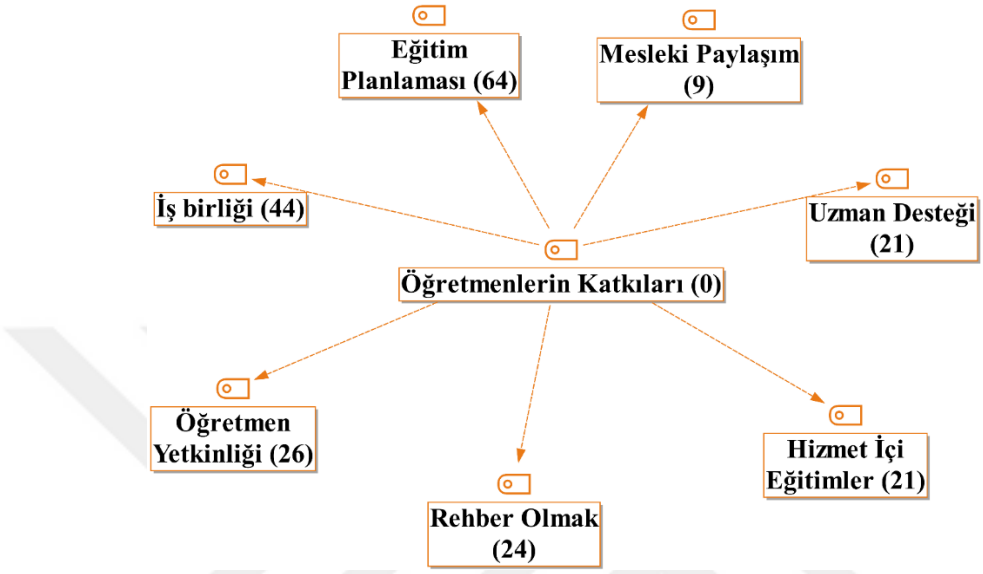
Pratik Uygulama;

Proje oluşturma kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Pratik Uygulama kodu olmuştur. Pratik uygulama teorik bilgilere göre öğrencilerin keyifle ve heyecanla yaptıkları uygulama aşamasında daha çok bilgi ve beceri kazandıkları katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K22 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Kendi açımdan biraz daha pratik uygulamalar yapmalıyım diye düşünüyorum. Uygulaması da öğrenci açısından da daha zevkli bir hale geliyor STEM etkinlikleri.

Dediğim gibi, yani uygulamaya daha fazla zaman ayırıp daha akıcı bir halde ders işlenmeli diye düşünüyorum." (K22)

4.2. ÖĞRETMEN TEMASINA İLİŞKİN BULGULAR



Şekil 4.6: Öğretmenlerin Katkıları Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "Bir STEM etkinliğinin uygulama sürecinde yaşadığınız deneyimler nelerdir?" sorusuna yönelik olarak Öğretmen teması altında ilk olarak öğretmenlerin katkıları kategorisi oluşturulmuştur. Öğretmenlerin katkıları kategorisinde 7 kod oluşturulmuştur. Bunlar; Eğitim Planlaması, İş Birliği, Öğretmen Yetkinliği, Rehber Olmak, Hizmet içi Eğitimler, Uzman Desteği, Mesleki Paylaşım.

Tablo 4.5: Eğitim Planlaması kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
Eğitim Planlanması	Eğitim Planlaması	K8, K15
	İş birliği	K12, K15
	Öğretmen Yetkinliği	K21, K3
	Rehber Olmak	K8, K18
	Hizmet içi Eğitimler	K7, K11
	Uzman Desteği	K10, K20
	Mesleki Paylaşım	K14, K11

Eğitim Planlaması;

Öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların yoğun olarak görüş bildirdikleri kod Eğitim Planlaması kodu olmuştur. Eğitim planlaması öğrencilerin teorik ve uygulama aşamasında belirlenmiş bir programa uygun olarak örneğin ürün oluşturma aşamasında oluşturulan gruplar için her gruba farklı eğitim planı yaptıkları ve öğrenci potansiyeline bağlı olarak onların yetenekleri doğrultusunda plan yapmaları proje açısından büyük bir önem arz etmesi katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K8 ve K15 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Evet, biz de derse girmeden önce gruba bireyselleştirilmiş eğitim programı yapıyoruz. Gruba özel plan yapıyoruz. Mesela grupta mühendislik alanına yatkın daha çok öğrenci olduğu zaman daha farklı plan yapıyorum. Ben bazen önce küçük çalışmalarla başlayıp grubun, o gruba göre her öğrencinin yeteneğini, bilgisini tespit ediyorum. Çünkü her öğrencinin ilgisi ve yeteneği farklı olabiliyor. Kimisi teknolojiden çok bağımsız olabiliyor. Yani hiç sevmeyen öğrenciler de var. Teknoloji konusunda özellikle kız öğrenciler kendilerini yetersiz buldukları için bu alanda çalışmak da istemiyorlar. Ama bunu şu şekilde çözüyorum, grup çalışması yaptırdığımız zaman nasıl farklı disiplinler varsa grubun içinde de farklı alanlarda yetenekli çocuklar olduğu için herkes güçlü yanını kullanarak grup çalışması yöntemiyle etkinliği tamamlayabiliyoruz." (K8)*

> *"Genellikle STEM dersinde şöyle yapıyoruz, mesela ben bir plan oluşturuyorum. Birkaç arkadaşa bu çalışmaların şu aşamasında yer alabileceklerini söylüyorum. Bazen de başka hoca bir plan hazırlıyor ve beni dahil edebiliyor. Bu şekilde farklı planlar görerek eğitimi öğrencinin bireysel yeteneğine göre planlamış oluyorum." (K15)*

İş Birliği;

Öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod İş Birliği kodu olmuştur. İş birliğinin olması öğretmenler açısından oldukça önem arz etmektedir. Yapacakları herhangi bir proje kapsamında fikir alışverişi yapmaları veya birbirlerine etkinlikler ve daha birçok farklı alanlarda destek sağlamaları gerektiği katılımcılar tarafından

dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K12 ve K15 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"İş birliği kesinlikle olmalı. Bu iş birliği olduğunda zaten farklı fikirler doğal olarak doğacaktır." (K12)*

> *"İş birliği şu an için en büyük eksiklik. Sonuçta onu belli bir yerde denememiz gerekiyor. Somut hale getirmemiz gerekiyor. Bazen kimyasal bir eksik oluyor. Kimya konusunda uzman kişilere ulaşmamız gerekiyor. Ama mümkün olamayabiliyor ulaşmamız." (K15)*

Öğretmen Yetkinliği;

Öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Öğretmen Yetkinliği kodu olmuştur. Öğretmenlerin bilgi ve deneyimleri doğrultusunda kendilerini gelişen eğitim sistemine yönelik gelişime ve yeniliğe her daim açık olmaları gerektiği katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K21 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Ben STEM konusunda iyiyim deyip de yerinde saymak böyle bir düşünce olamaz. Ben 47 yaşındayım ve bana gelen öğrenciler dijital yerli dediğimiz bireyler. Ben 99 yılında üniversiteden mezun olduğumda bilgisayar eğitimi yeni yeni çıkıyordu. İstanbul'da doğdum, büyüdüm. Ondan sonra Marmara Üniversitesi'nde okudum. Sonradan Antalya'ya geldim. İstanbul'da Marmara Üniversitesi'nde bilgisayar dersleri işte Word, Powerpoint ve Excel derslerini aldım. O yüzden de ben de kendimi dijital yerli olarak görüyorum, işin açıkçası bunları niye anlatıyorum? Şu yüzden anlatıyorum. Şimdi evet 47 yaşındayım. Öğretmen miyim? Evet. Eğer bir kenara çekilip de ben bunları takip etmezsem öğrenciler beni danışman olarak görmez. O yüzden de kendini sürekli yenilemek zorundasın." (K21)*

Rehber Olmak;

Öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Rehber Olmak kodu olmuştur. Öğretmenler öğrencilere projeler ve etkinlikler oluşturma kapsamında gerek eğitim gerek öğrenci kazanımları konusunda rehber olarak onlara yön verdikleri katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K8 ve K18 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Grup çalışmalarında öncelikle etkinlik çerçevesinden bahsediyorum. Etkinliğin içeriğinde bugün neler yapacağız, nasıl bir görev dağılımı olacak, gruplar neye göre belirlenecek? Daha sonra yönergeleri veriyorum ve bu yönergelere göre genellikle ben etkinliği başlatıyorum. Tıkandıkları zaman benden yardım istiyorlar. Yanlarına gidip ufak bir bilgi verince onlar da etkinliğe tekrar kaldıkları yerden devam ediyorlar. Genellikle yönlendirici pozisyonunda olmaya çalışıyorum çünkü her grubun kendince farklı bir fikir üretmesi gerekiyor. Rehber pozisyonunda olmak sadece gerektiğinde gidip destek sağlamayı daha sağlıklı buluyorum." (K8)

"Rehber olarak evet iyi bir rehber olduğunu düşünüyorum. Çünkü ürünlerimiz ortaya çıktıkça bunu görüyorum. Rehberliğin çok önemli olduğunu da düşünüyorum." (K18)

Hizmet İçi Eğitimler;

Öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Hizmet içi Eğitimler kodu olmuştur. Hizmet içi eğitimler farklı branşlarda olan ve STEM eğitimi için çalışan öğretmenlerin gelişen sistem içerisinde kendini geliştirmesi açışından önemli olduğu katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K7 ve K11 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Hizmet içi eğitime alınıp bir hafta içerisinde bir öğretmen, kendisini sıfırdan çok rahat 2, 3 tane düzgün plan hazırlar hale getirebilir. Hizmet içi eğitimlerin olması gerektiğini düşünüyorum." (K7)

"Önce herkesin dünya çapında kullanılan STEM materyallerine sahip olması sağlanabilir. Yani öğretmenlerimiz bunu internette yer alan videolarda, orada burada çok görüyor ama işte bence alanında uzman akademisyenlerin verdiği hizmet içi eğitimlerden geçmesi gerektiğini düşünüyorum." (K11)

Uzman Desteği;

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan "Kendinizi daha yeterli hissetmeniz için ne gibi bir desteğe ihtiyacınız olduğunu düşünüyorsunuz?" sorusuna yönelik olarak öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod uzman desteği kodu olmuştur. Uzman desteğine öğretmenler ve öğrenciler proje kapsamında ihtiyaç duymaktadırlar. Örneğin öğretmenler STEM etkinliklerinde uzman olan kişilerden destek alarak projenin geliştirilmesinde öncü olurken aynı zamanda öğrencilerin de yaptıkları proje

kapsamında örneğin üniversitelerden mühendislik ya da faklı alanlarda uzman olan kişilerin desteğine ihtiyaç duydukları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K10 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

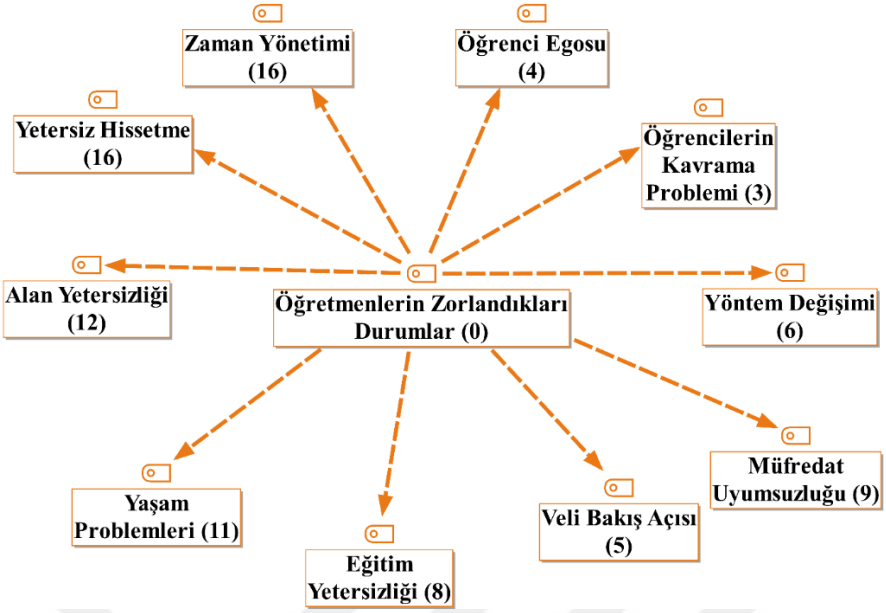
> *"Örneğin şöyle bir şey olsa mükemmel olurdu, bir yapım atölyesinde mühendisler yani sadece öğretmen değil de bence o tarz kişiler arasında yetkinliği olan kişiler de çalışmalı. Bir yapım atölyesi mutlaka olmalı. Çocuğun bir proje fikri var. Bunu nerede yaptırabilirim dememeli, biz kaynak sağlamalıyız. Bu tarz bir durumda da bir yapım atölyesi muhteşem olurdu. Özellikle kendi alanında uzman kişilerden bu atölyelerde destek alınabilir." (K10)*

Mesleki Paylaşım;

Öğretmenlerin katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Mesleki Paylaşım kodu olmuştur. Mesleki paylaşım STEM etkinliklerinde disiplinlerarası yaklaşımla beraber farklı meslek grubu öğretmenlerinin etkinlik ve proje paylaşımları ya da ortak alanlar için çalışma yaptıkları ve bunları paylaşmaları gerektiği katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K14 ve K11 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Kesinlikle mesleki paylaşım yapılabilir yani yapılabilecek zirve noktada burasıdır. Zaten hepimizin isteği o. Belki aynı etkinliğe girerek ben bunu denedim. Fizik öğretmenimiz, ben ve teknoloji tasarım öğretmenimiz ile beraber bir plan çerçevesinde yine bir STEM haftası düzenleyerek aynı anda derse girerek herkes kendi disiplinleriyle ilgili bilgi aktarımı yapmaya çalıştı. Bu zaman yönetimi konusunda sıkıntı yarattı. Ciddi anlamda yarım günden fazlasını aldı ama bunu daha planlı bir şekilde yapabilmeliyiz. Bir araya gelerek hangimizin, hangi aşamada, neleri yapacağını konuşursak amaca yönelik güzel bir çalışma olacaktır." (K14)*

> *"Kurum içi bu mesleki paylaşımların daha iyi olması, bence öğretmenlerin kurum içinde birbirini yetiştirmesi de STEM için çok önemli bir nokta. Kişiler belki bunu karşı tarafa balık tutmayı öğretebildiği anda zaten üstündeki yükleri hafifleyecek. Bir kere rahatsız eden seni ikinciye rahatsız etmeyecek. Yani insanlar bu ben duygusundan biz duygusuna geçebilirse daha güzel şeyler olur." (K11)*



Şekil 4.7: Öğretmenlerin Zorlandıkları Durumlar Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan sorulardan STEM etkinliklerinde kendinizi yeterli gördüğünüz noktalar nelerdir? Sorusuna yönelik olarak öğretmen teması altında ikinci olarak öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisi oluşturulmuştur. Öğretmenlerin katkıları kategorisinde 10 kod oluşturulmuştur. Bunlar; Zaman Yönetimi, Yetersiz Hissetme, Alan Yetersizliği, Yaşam Problemleri, Eğitim Yetersizliği, Veli Bakış Açısı, Müfredat Uyumsuzluğu, Yöntem Değişimi, Öğrencilerin Kavrama Problemleri, Öğrenci Egosudur.

Tablo 4.6: Öğretmenlerin Zorlandıkları Durumlar kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
	Zaman Yönetimi	K4, K14
	Yetersiz Hissetme	K5, K12
	Alan Yetersizliği	K18
	Yaşam Problemleri	K1, K20
Öğretmenlerin	Eğitim Yetersizliği	K8, K2
Zorlandıkları	Veli Bakış Açısı	K9, K18
Durumlar	Müfredat Uyumsuzluğu	K7, K19
	Yöntem Değişimi	K18, K13
	Öğrencilerin Kavrama Problemleri	K1
	Öğrenci Egosu	K1, K20

Zaman Yönetimi;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Zaman Yönetimi kodu olmuştur. Öğretmenlerin ders planlama ve uygulama aşamasının birçok farklı alana yönelik olması dolayısıyla zaman yönetimi konusunda zorlandıkları katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K4 ve K14 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Çocuklar için zamanı yönetmek ve planlamak çok zor oluyor. İlk etkinliklerde ben arkadaşıma söylüyordum, ne olur beni zaman konusunda uyar diye. Çünkü bazen konuşmaya başladığım zaman gidiyorum böyle o akışa giriyorum. O akışın içinde yaşıyorum fakat sizin bir süreniz var, ders süreniz var. Çocukların gitmesi gereken yerler var, aileleri bekleyebilir. Ben aileleri çok beklettiğimi biliyorum aşağıda. Zaman yönetiminde sıkıntılar yaşadığım oluyor ama öğrencilerin akışa girmesi beni mutlu ediyor." (K4)*

> *"Bizim açımızdan büyük bir zaman yönetimi gerekiyor. Hem ders içinde hem de ders dışında ciddi bir emek sarf etmemiz gerekiyor. Çok fazla alan tanımamız gerekiyor. Çünkü çocuğa gerçek bir bilgiyi vermek istiyorsak fizikle ilgili bir çalışmaysa yaptığımız fizikle ilgili gerçekten o alanda yazılmış makaleleri okumaya, yapılmış farklı STEM çalışmalarına bakmaya özen gösteriyorum. Bu da benim ciddi zamanımı alıyor. Çocuklardan beklediğim performansı alamadığım durumlar da oluyor. Mesela ben sayfalar dolusu yazmalarını beklerken 2 kelimelik bir cümleyle gelebiliyorlar. Zaman içerisinde senenin sonuna doğru zaman yönetimini kazanıyorlar. Ama bizim için değişen bir şey olmuyor. Bizde ciddi bir hazırlık gerektirdiği için bir külfete dönüşebiliyor." (K14)*

Yetersiz Hissetme;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yetersiz Hissetme kodu olmuştur. Öğretmenler STEM eğitimin farklı birçok dersi içinde barındırması sebebiyle kendi branş alanlarında konuya hakim olabildiklerini düşünürken branşları dışında olan alanlarda kendilerini yetersizlik hissettikleri katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K5, K12 ve K20 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Hocam benim çalışma alanım fen bilimlerinin elektronik aletlere entegrasyonu ama burada bile ben kendimi yeterli görmediğim durumlar olabiliyor. Çünkü her*

gün yeni bir şey çıkıyor. Her gün yeni bir sensör çıkıyor. Her gün yeni bir yazılım çıkıyor. Yani bu işin sonunda ben bu işte çok iyiyim demek beni güldürür. Çünkü bulduğunuz bir problemi çözerken kullanacağınız bir bilgi yetmiyor. Farklı alanlarda da bilgi sahibi olmanız gerekiyor." (K5)

"Daha kaliteli bir öğretim süreci için nitelikli öğretmenlere ihtiyacımız var. Ben bugün birçok eğitime koşturmaktan kendime zaman ayıramıyorum. Çünkü her derse girdiğimde kendimi yetersiz hissediyorum. Yani ne kadar eğitim alırsam alayım, neler yaparsam yapayım ki zaten hep koşturuyorum." (K12)

"Özellikle üst sınıflarda dokuzuncu sınıf, onuncu sınıfta orada bilgi anlamında yetersiz olabilirim. Onları yönlendirme anlamında veya rehberlik etme anlamında yetersiz olabilirim." (K20)

Alan Yetersizliği;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod alan yetersizliği kodu olmuştur. Uygulama ve proje geliştirme aşamalarında laboratuvar, atölye vb. gibi alanların yetersiz olması projelerin oluşturulması konusunda eksikliklerin olmasına sebep olduğunu dile getirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K18 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Tabii ki önceden hazırlık yapılmalı. Bu arada sözünüzü kesiyorum. Önceden tabii ki öğrenme alanını hazırlamamız gerekiyor ama o gün ders yapacağınız sınıfta başka zorunlu dersler veya eğitimler de olabiliyor. Dolayısıyla sürekli eşyaları taşımak, yer bulmak gerekiyor. Bu da motivasyonu biraz düşürüyor. Yani derste yaptığımız ürünün sergilenmesi, sınıfta durması ve muhafaza edilmesi gerekiyor. Bunu yapmakta zorlanıyorum. Donanımlı bir BİLSEM'e ihtiyacımız var." (K18)

Yaşam Problemleri;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yaşam Problemleri kodu olmuştur. Yaşam problemleri öğrencilerin günlük hayatta sıklıkla karşılaştıkları sorunlara yönelik olarak çözüm önerisi bulmaları aynı zamanda öğretmenlerin de örnek proje oluşturma aşamasında yaşam problemleri bulmakta zorlandıkları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K1 ve K20 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Günlük yaşam problemi bulmakta zorlanıyorum. STEM uygularken en çok zorlandığım nokta bu oluyor." (K1)

"Şöyle diyelim, hani günlük hayat problemlerinden yola çıkarsak çocukları günlük hayat problemlerini buldurma noktasında yetersizim ve zorlanıyorum." (K20)

Eğitim Yetersizliği;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Eğitim Yetersizliği kodu olmuştur. Eğitim yetersizliği hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından yetersiz olduğu düşünülerek STEM eğitiminin yanlış anlaşıldığı katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K8 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Genel anlamda öğretmen eğitimlerinin yetersiz olduğunu düşünüyorum. Öğretmenler STEM ile ilgili bilgiyi doğru bilmiyorlar ya da yanlış biliyorlar ya da kulaktan dolma bildikleri için STEM adı altında yapılıp yanlış uygulamalar olabiliyor." (K8)

Veli Bakış Açısı;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Veli Bakış Açısı kodu olmuştur. Veli bakış açısı yapılan etkinliklerde öğrenci kazanımlarının yetersiz olduğunu ya da öğrencilerin isteği doğrultusunda değil de veli isteği doğrultusunda STEM eğitime katıldıkları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K9 ve K18 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Velinin bakış açısı da önemli. Mesela ben daha önceki okulumda uygulamaları yaparken işte birileriyle görüşme yapmaları gerekiyordu. Atıyorum okul dışına çıkıyorduk. Farklı bir şeyler yapıyorduk, gezi düzenliyorduk yeri geliyordu. Okul dışı öğrenme etkinliği diyeyim tam anlamıyla. Bunları yaparken velinin bakış açısı şu oluyordu, hocam işte ne zaman bunlar ders işleyecek, yani bunu ders olarak görmüyordu. Bir çalışma olarak görmüyordu." (K9)

"Ailelerin isteğiyle geldiklerini düşünüyorum. Bu da olumsuz. Hani bazı öğrencilerin aslında hiç şeyleri yok, nasıl diyeyim? O alanla ilgisi yok pasifler. O öğrencilerin veli isteğiyle geldiklerini düşünüyorum." (K18)

Müfredat Uyumsuzluğu;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Müfredat Uyumsuzluğu kodu olmuştur. STEM eğitimi ve öğrencilerin normal ders müfredatları arasında bir uyuşmazlık durumu olmaktadır. Yapılan bir projede örneğin matematik alanında STEM eğitimde uygulanması gereken bir konunun okul müfredat durumunda henüz daha işlenmemiş olması STEM projeleri kapsamında öğretmenleri zorlayan bir durum haline geldiği katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K7 ve K19 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir

> *"Milli eğitimdeki fen müfredatının tam olarak örtüşmemesinden kaynaklı bazı durumlarda matematikte anlatmamız gerekiyor. Yoğunluk konusunu anlatırken mesela çok zorlanıyorduk çocuklara. Çünkü onlar oran orantı görmüyorlardı. O zaman sanırım yedinci sınıfta falan görüyorlarmış. Tam da bu. Anlatmakta çok zorlanıyorum, anlamıyorlardı" (K7)*

> *"Okullarındaki üniteleri de karşılaştırıyorum ve okullarıyla eş zamanlı gitmeye çalışıyorum. Çünkü matematikte öğrenciler ilgili kazanımı almadıysa çok zorlanıyorlar. Örneğin robotik diye geliyor bana ama robotikte de yine STEM temelli çalışıyoruz. Diyelim ki orada tekerin çevresi hesabı var ama çevre hesabını görmediyse kendi okulunda öncelikle ona bir değinmek gerekiyor. O nedenle okuldaki müfredatı ile uyumsuz olmaması için kazanımlara bakıyorum. Ona göre ders planlıyor ve hazırlıyorum." (K19)*

Yöntem Değişimi;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yöntem Değişimi kodu olmuştur. STEM eğitimi daha çok pratik ve uygulama alanlarında olduğu ve eğitim sisteminin artık daha çok bilgiyi kullanabilme, uygulama aşamalarına doğru değiştiği katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K18 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"İlgili konuda işte hani biraz daha bilgi veriyorum. Devamını öğrenciden bekliyorum. Bu şekilde daha araştırmacı oluyor. Daha yaratıcı olduğunu düşünüyorum. Okulda karşılaştığı yöntemden daha farklı geliyor bu. Zaten bilgiyi verip hemen proje yapılmasının çok yararlı olduğunu düşünmüyorum. Ezberci yöntem olmamalı diye düşünüyorum." (K18)*

Öğrencilerin Kavrama Problemleri

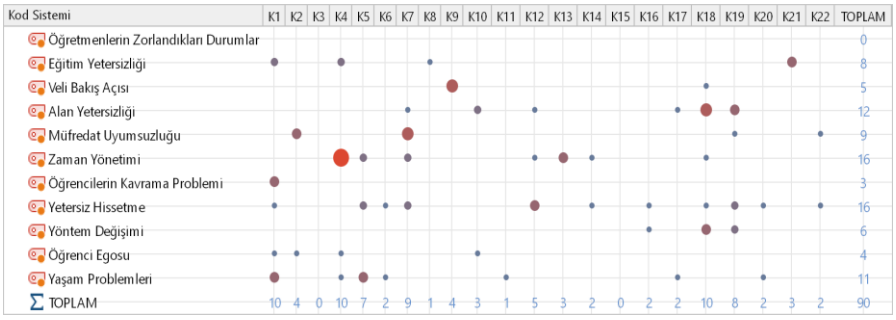
Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod öğrencilerin Kavrama Problemleri kodu olmuştur. Özel yetenekli ve STEM eğitimine daha ilgi duyan öğrencilerin bu eğitimi kavrayıp proje üretebilme konusunda daha başarılı olurken, farklı disiplinlerarasındaki bağlantıları kavrama noktasında bazı öğrencilerin de eğitimle desteklenmesi gerektiği katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K1 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Disiplinlerarası işlenmesi gereken derste örneğin işte fende kuvvet konusu matematikte uzunluk ölçüleri işlenecek vs. Bu nokta öğrenci disiplinlerarası olmayı uygularken zorlanabiliyor." (K1)*

Öğrenci Egosu;

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Öğrenci Egosu kodu olmuştur. Özel yetenekli öğrencilerin kendi potansiyellerinin farkında olmaları açısından grup içerisinde projeye hakim olarak bilgi düzeyinin yeterli olduğu düşüncesiyle hareket etmesi öğretmenleri zorlayan bir diğer etmendir. Öğretmenler öğrencinin istek ve hevesini kırmadan bir yaklaşım sergilemesi gerektiği katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K1 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

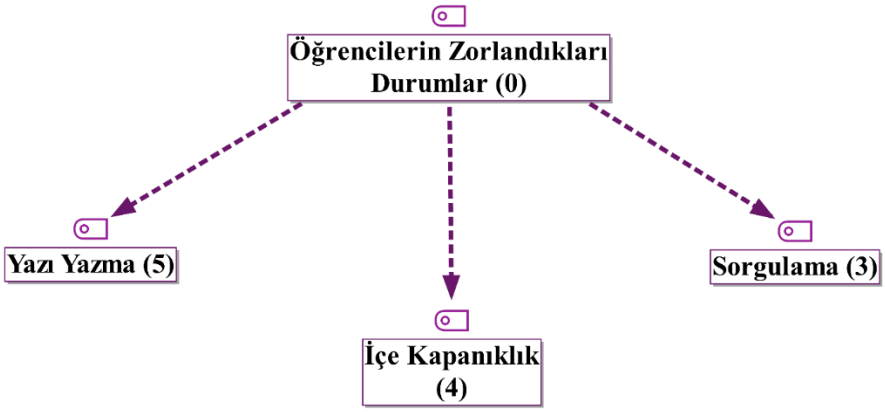
> *"Çünkü özel yetenekli çocukların ekstradan bir egoları var. O egoyu kırmak istemiyorlar, biz yaparız diyorlar. Öğretmenim ben yaparım falan diyor. O kısmı da hani kırmak da değil, yıkmak da değil belki ama biraz yapabileceğimiz şeyleri görmek, gerçeği görmek diyelim aslında onu göstermek önemli oluyor." (K1)*



Şekil 4.8: Öğretmenlerin Zorlandıkları Durumlar Kod Matrisi

Öğretmenlerin zorlandıkları durumlar kategorisinde K1, K4, K5, K7, K9, K12, K18, K19 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri daha yoğun olarak görülmektedir.

4.3. ÖĞRENCİ TEMASINA İLİŞKİN BULGULAR



Şekil 4.9: Öğrencilerin Zorlandıkları Durumlar Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Öğrenci teması altında ilk olarak öğrencilerin zorlandıkları durumlar kategorisi oluşturulmuştur. Öğrencilerin zorlandıkları durumlar kategorisinde 3 kod oluşturulmuştur. Bunlar; Yazı Yazma, İçe Kapanıklık ve Sorgulama.

Tablo 4.7: Öğrencilerin Zorlandıkları Durumlar kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
Öğrencilerin	Yazı Yazma	K1, K19
Zorlandıkları	İçe Kapanıklık	K5
Durumlar	Sorgulama	K3

Yazı yazma;

Öğrencilerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yazı Yazma kodu olmuştur. Yazı yazma öğrencileri hızlı düşünüp hemen harekete geçmek istedikleri için yazı yazmayı gereksiz görerek uygulama eğitimlerinden daha keyif aldıkları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K1 ve K19 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Yazı yazmayı hiç sevmiyorlar. Gereksiz olduğunu düşünüyorlar ve yazıları da çoğunun zaten okunamaz haldedir." (K1)*

> *"Yani severek geliyorlar ama nedense yazı yazmaya büyük bir direnç var. Mesela farklı etkinliklerde yazı yazmamız gerekiyor. Yazı yazmadan kapatıyorlar. Okulda*

çok fazla yazı yazdıklarını burada artık yazı yazmak istemediklerini söylüyorlar. Halbuki bir proje fikrinin yazıya dökülmesi oldukça önemli." (K19)

İçe Kapanıklık;

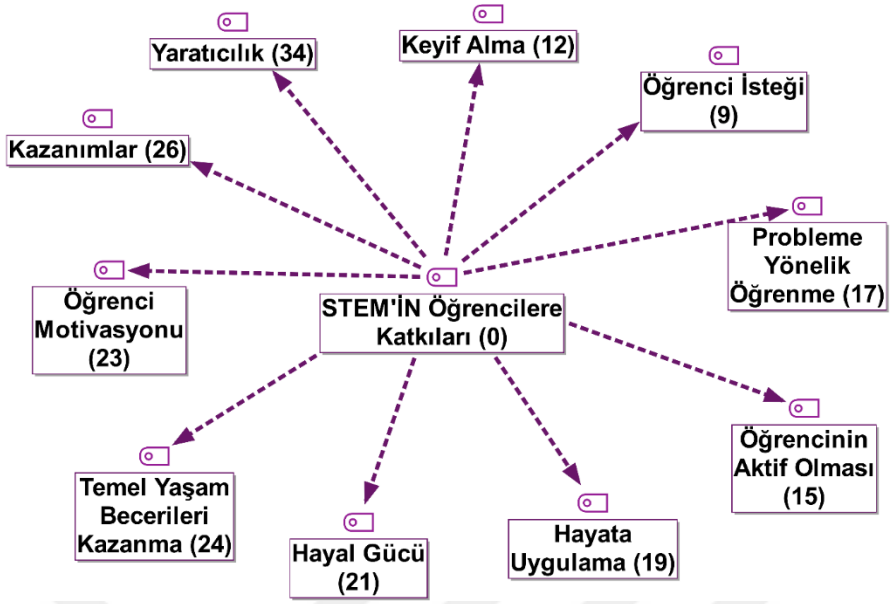
Öğrencilerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod İçe Kapanıklık kodu olmuştur. Özel yetenekli öğrencilerin ailesi, arkadaşları veya öğretmenleri tarafından fazla beklenti içinde olmaları özel yetenekli öğrencileri bir noktadan sonra hata yapmaktan korkup içe kapanması durumlarıyla öğrencinin bakış açısını etkilediği katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K5 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Örneğin lise grubu ile çalışırken çocukların kendilerini kapattığını görüyoruz. Çünkü özel yetenekli birey damgasını yemiş bir öğrenci hata yapmaktan çok korkuyor." (K5)

Sorgulama;

Öğrencilerin zorlandıkları durumlar kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Sorgulama kodu olmuştur. Öğrenciler yaptıkları etkinliklerde teorik ya da pratik öğrenme süreçlerinde kendi yaşam alanlarında nasıl karşısına çıkacağını sorgulayarak bazı durumlarda gereksiz olduğu düşüncesine kapılabildikleri katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K3 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Öğrencilere bu konuda ne dersiniz diyorum merak duygusunu uyandırmak için. Yani bu benim ne işime yarayacak? diyorlar çoğu zaman. Yani STEM eğitimi veya başka ders hangi kategoride olursa olsun yani bu benim ne işime yarayacak? diye sorguluyor. Bu senin çok şey işine yarayacak diyorum ben de." (K3)



Şekil 4.10: STEM'in Öğrencilere Katkıları Kategorisine Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Öğrenci teması altında ikinci olarak STEM'in öğrencilere katkıları kategorisi oluşturulmuştur. STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde 10 kod oluşturulmuştur. Bunlar; Yaratıcılık, Kazanımlar, Öğrenci Motivasyonu, Temel Yaşam Becerileri Kazanma, Hayal Gücü, Hayata Uygulama, Öğrencinin Aktif Olması, Probleme Yönelik Öğrenme, Öğrenci İsteği, Keyif Alma.

Tablo 4.8: STEM'in Öğrencilere Katkısı kategorisine ait kodlar ve katılımcılar

Tema	Kod	Katılımcı
	Yaratıcılık	K8, K10
	Kazanımlar	K4, K9
	Öğrenci Motivasyonu	K5, K10
STEM'in	Temel Yaşam Becerileri Kazanma	K2, K4
Öğrencilere	Hayata Uygulama	K17, K21
Katkısı	Öğrencinin Aktif Olması	K1, K6
	Probleme Yönelik Öğrenme	K18
	Öğrenci İsteği	K16
	Keyif Alma	K6, K5

Yaratıcılık;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Yaratıcılık kodu olmuştur. STEM etkinlikleri öğrencilerin yaratıcılıklarını keşfetmesi ve uygulaması noktasında oldukça önemlidir. Öğrencilerin uygulama alanında yaptıkları ürünler

ile yaratıcılıklarını sergileme imkanı buldukları katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K8 ve K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Yaratıcılık zaten bir şeyi ortaya koymak demek. Mesela şu anki aşı meselesi. Günümüzün en büyük sıkıntılarından biriydi. Aşı bulundu. Mesela nasıl bulundu? Yaratıcılığını geliştirerek bildiği bilgileri harmanlayarak bulundu. STEM de buna ışık tutuyor. Yani ben STEM'i yaratıcılık açısından çok kıymetli buluyorum?" (K8)*

> *"STEM eğitiminin olumlu yönü öğrencilerin ezber boyutundan çıkmaları. Onun dışında yaratıcılıklarını daha fazla arttırıyor. Var olan özgüvenleri daha da artıyor. Özgüven yükselmesi konusunda etkili oluyor diye düşünüyorum. Başka yararı aslında çoktur. Yani bütün her şeyi buraya koyabiliriz ama en baskın bunlar geliyor." (K10*

Kazanımlar;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Kazanımlar kodu olmuştur. STEM eğitimi öğrencilere farklı disiplinlerin oluşturduğu kazanımlar üzerinden birçok alanda gelişime olanak tanıdığı katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K9 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Öncelikle kazanım taraması yapıyorum. Bu kazanım neyle ilgili? Benim yapmak istediğim çalışma ne? Bu kazanımı destekleyen başka hangi disiplinler var bunları belirliyorum. Merkeze bir tanesini alarak diğer kazanımları da yan tarafa koyup ilerliyorum. Tabii ki hiç görmedikleri bir kazanım varsa o kazanımı da desteklemem gerekiyor." (K9)*

Öğrenci Motivasyonu;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Öğrenci Motivasyonu kodu olmuştur. Öğrenciler proje aşamasında çok istekli olduklarından dolayı motivasyonları da bu doğrultuda oldukça yüksek olduğu katılımcılar tarafından ifade edilmektedir. Bir ürün oluşturmak, bir proje geliştirme kısmında öğrenciler disiplinlerarası düşünebilme becerileriyle, fikir üretmeleriyle, problem çözme konusunda gelişim göstermektedir. Konu ile ilgili olarak K5 ve K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

> *"Motivasyonları tavan yapıyor bu tür çalışmalar yaparken. Çünkü kendilerini özgür hissediyorlar. Siz yönergede tamamen özgün fikirler ortaya koyun, kendinizi*

yansıtın veya işte bir problemi belirlerken farklı düşünün farklı disiplinleri bir araya getirin diyorsunuz ve böylece zihin özgür oluyor. Özgür hissettiği anda da çocuklar mutlu oluyorlar ve motivasyonları artıyor. Yani aslında STEM'in zihni özgür kılan bir yaklaşım olduğunu da söyleyebilirim." (K5)

"Disiplinlerarası düşünebilme, farklı fikir üretebilme, problem çözme, yine problem çözme ile ilgili o basamakları daha özümseyerek daha kavrayarak daha hissederek yapıyor çocuklar ve bu yüzden STEM etkinliklerinden motivasyonları daha yüksek çıkıyorlar. Daha mutlu ayrılıyorlar. Böyle diyebilirim." (K6)

Temel Yaşam Becerileri Kazanma;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Temel Yaşam Becerileri Kazanma kodu olmuştur. STEM eğitiminde bir görev üzerinde farklı alanlardan faydalanılması öğrencilerin de temel yaşam becerileri kazanmasına katkı sağladığı katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Konu ile ilgili olarak K2 ve K4 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Bir görevimiz varsa o görev üzerinden ilerliyoruz. STEM her bir harfinde işte fende de matematikte de mühendislikte de çocuklar temel yaşam becerilerini kazanıyor." (K2)

"Bir de o sadece nicel ölçümler değil, bir de bizim gözlemlerimiz var. Çocukların ciddi anlamda duygusal ve bilişsel kazanımlar gibi temel yaşam becerileri gelişiyor." (K4)

Hayal Gücü;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Hayal Gücü kodu olmuştur. STEM etkinliklerinde öğrenciler hayal gücünü kullanarak farklı düşünebilme becerilerine sahip oldukları ve öğretmenlerinin de öğrencilerin hayal gücünü kullanarak yapılan projeleri etkili ve eğlenceli bir hale getirmeye çalıştıkları katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K10 ve K19 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Sıkılmasın yani zevk alsın. Diğer derslerde zaten yeterince bunalıyorlar, ezberliyorlar. Hani hayal güçlerini nereden yakalarsak oradan kardır diye daha çok eğlenceli hale getirmeye çalışıyorum." (K10)

"Çok yaratıcılar yani hiç sizin aklınıza hayalinize gelmeyen şeyleri hayal etmeyi biliyorlar. Bu çok güzel. Dün derste animasyon yaptık mesela deyim kartları vardı. Aynısını yapmaya çalışan var. Kendi hayal gücünden yola çıkarak o deyim kartlarını değiştirerek çok daha güzelini yapan da var. Öğrenciye göre değişiyor tabii. Hayal güçlerini kullanmaları dersi onlar için daha eğlenceli hale getiriyor." (K19)

Hayata Uygulama;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Hayata Uygulama kodu olmuştur. Öğrenciler eğitimde öğrendikleri bilgileri günlük yaşama uygulama ve günlük yaşamdan yeni fikirler üretme konusundaki becerilerinin gelişmesinde öğretmenlerinin katkı sağladıkları katılımcılar tarafından ifade edilmektedir. Konu ile ilgili olarak K17 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

"Yani en başta bence daha kalıcı ve derin bir öğrenme sağlıyor. O bilgileri günlük yaşamda yer edinen bilgiler olarak görüyor. Hani kitabı kapattım eğitim bitti gibi değil. Hani eğitim günlük yaşama dağılan aslında nüfuz eden bir şeydir. Bunu deneyimlemiş oluyor. Bu da zaten öğrenmenin temeli diye düşünüyorum. Ne kadar çok duyu işin içine katarsa o kadar öğrenci kalıcı öğrenme sağlıyor." (K17)

Öğrencinin Aktif Olması;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Öğrencilerin Aktif Olması kodu olmuştur. STEM'in farklı alanlar içermesinden kaynaklı olarak öğrencilerin uygulama aşamasında aktif olduğu ve keyif alarak öğrendikleri, yaratıcılıklarını daha iyi kullandıkları katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K1 ve K6 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Şöyle, ben çocukların daha aktif olduğunu hissediyorum. Derste kendilerini daha çok gösterdiklerini düşünüyorum. Çünkü farklı farklı alanlar olduğu için çocukların da düşündüğümüzde ilgi ve yeteneklerinin farklı olduğunu düşündüğümüzde birçok alana hitap ettiğimiz zaman birçok alandan da dönüş alıyoruz." (K6)

"Öğrenci STEM dersinde daha aktif. Yaratıcılığını daha rahat bir şekilde ortaya koyuyor. Ürün oluşturmayı ve o ürünün gerçek yaşam problemini çözdüğünü görmüş oluyor." (K1)

Probleme Yönelik Öğrenme;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Probleme Yönelik Öğrenme kodu olmuştur. Bir probleme yönelik olarak öğrenme örneğin günlük yaşam problemleri vb. gibi uygulama sırasında o probleme yönelik çözüm üretme ve hayata uygulama alanına yönelik çalışmalar yapıldığı katılımcılar tarafından ifade edilmektedir. Konu ile ilgili olarak K18 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

> *"Yani problem durumunu ve problem durumuna karşı neler yapabileceğimizi söylüyorum ama bu problem durumunun bir alanını seçiyoruz genelde. Mesela ışık kirliliğini seçiyoruz. Mesela gece lambası tasarımı yapıyoruz işte doğru aydınlatmayı o şekilde anlatmaya çalışıyoruz ya da ışık kirliliğini afişle anlatıyoruz. Yani böyle bir problem veriyoruz. Bu probleme yönelik bir çalışma yapmaya çalışıyoruz. Nasıl özgün tasarımlar yapabildiğini görmeye çalışıyoruz." (K18)*

Öğrenci İsteği ;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Öğrenci İsteği kodu olmuştur. Normal ders düzeni yerine STEM dersleri akıcı ve keyifli olması açısından öğrenciler yapılan projelere ilgi duyarak ve genelde uygulamalı atölye çalışmalarının da olmasıyla istekle çalışmalara katıldıkları katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K16 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir;

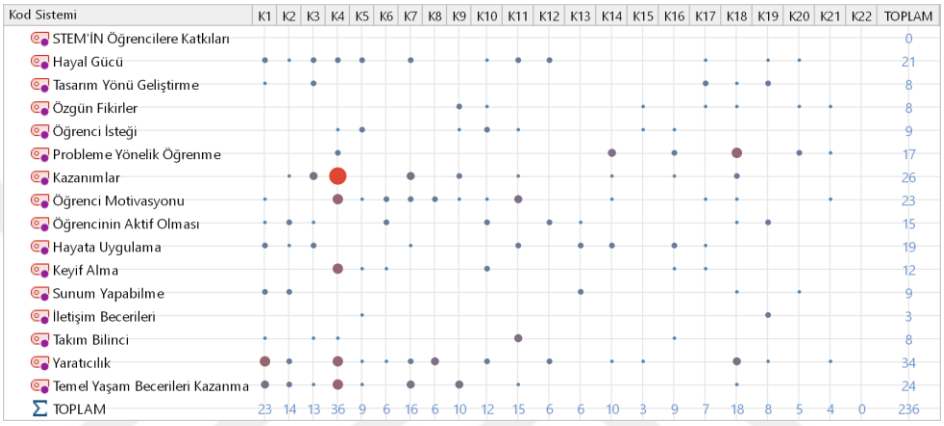
> *"STEM dersinde yaptıklarımızı okuluma götürüyorum. Okulda arkadaşlarıma anlatıyorum diyor. Ona daha farklı, daha cazip geliyor STEM dersleri. Benim için de öyle sadece biraz yorucu oluyor ama en azından içim daha rahat oluyor. Normal derslerde dersler çok rutin gidiyor. Atölyemizi isteyen çocuklar geliyor bu işe gerçekten ilgili çocuklar geldiği için sizin yaptığınız çalışmaların en iyi şekilde yapıyorlar ve gerçekten malzemeleri getiriyorlar. Çocuk meseleye dört elle sarılıyor." (K16)*

Keyif Alma;

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod Keyif Alma kodu olmuştur. Öğrenciler yaptıkları etkinlikler ve çalışmalardan keyif almaları ve eğlenceli bir öğrenme sistemi olması katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Konu ile ilgili olarak K6 ve K5 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir;

"Çocuklar STEM etkinliklerinden çok zevk alıyorlar. Çok eğleniyorlar, çok mutlu oluyorlar. Hani bu tarz başka etkinliklerle kıyasladığın zaman STEM etkinliklerinden hep daha mutlu çıktıklarını görüyorum." (K6)

"Müthiş eğleniyorlar ama bu eğlenmeyi çok uzun tutmamak gerekiyor. Çünkü bu sefer ders bilimsel fen bilimleri dersinin yerine eğlenme aracı olarak görülmeye başlanıyor. Belli bir süre sonra yönlendirici sorularla sorunlara yönlendirmeye çalışıyorum." (K5)



Kod Sistemi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	TOPLAM
STEM'İN Öğrencilere Katkıları																							0
Hayal Gücü																							21
Tasarım Yönü Geliştirme																							8
Özgün Fikirler																							8
Öğrenci İsteği																							9
Probleme Yönelik Öğrenme																							17
Kazanımlar																							26
Öğrenci Motivasyonu																							23
Öğrencinin Aktif Olması																							15
Hayata Uygulama																							19
Keyif Alma																							12
Sunum Yapabilme																							9
İletişim Becerileri																							3
Takım Bilinci																							8
Yaratıcılık																							34
Temel Yaşam Becerileri Kazanma																							24
TOPLAM	23	14	13	36	9	6	16	6	10	12	15	6	6	10	3	9	7	18	8	5	4	0	236

Şekil 4.11: STEM'in Öğrencilere Katkıları Kod Matrisi

STEM'in öğrencilere katkıları kategorisinde K1, K4, K7, K11, K14, K18 kodlu katılımcıların ifadeleri daha yoğun olarak görülmektedir.

KOD BULUTU



Şekil 4.12: Kod Bulutu

Katılımcıların ifadelerinin yoğunluğa göre dağılımı Şekil 4.12'de gösterilmektedir. Daha büyük puntolu olarak gösterilen kodlar daha yoğun olarak kullanılan ifadeleri gösterirken, daha küçük puntolu olan ifadeler, kodların daha az yoğunlukta kullanıldığını göstermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1. ARAŞTIRMANIN BİRİNCİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA

Çalışmanın birinci alt problemi öğretmenlerin STEM eğitimini nasıl algıladıklarını incelemektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin STEM'i oluşturan disiplinler arasında uzman oldukları disiplini merkeze alarak diğer disiplinler ile birleştirdiklerini ve çoğu katılımcının da çalışmalarının STEM olabilmesi için dört disiplini de içermesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu görüşe sahip katılımcılar olduğu gibi STEM eğitiminin olabilmesi için dört disiplin alanının da entegre edilmesinin bir zorunluluk olmadığı, tek bir disiplin ile de STEM yapılabileceğini ifade eden katılımcılar yer almaktadır. Çalışmada elde edilen bu iki farklı sonucun ise öğretmenlerin STEM eğitiminin doğasını tam olarak anlamlandıramadıkları ve var olan STEM eğitimlerinin yeterli olmadığını göstermektedir. Öğretmenlerin lisans yıllarında herhangi bir STEM eğitimi almamaları, meslek yıllarında ise STEM alanında aldıkları eğitimlerin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Çalışmaya katılan ve STEM eğitimi için tek bir disiplin alanının yeterli olabileceğini ifade eden katılımcıların STEM eğitimini derslerine entegre ederken yalnızca bir disiplin ile STEM eğitimi yaptıkları görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak ise öğretmenlerin diğer disiplin alanlarında bilgi sahibi olmadıkları yalnızca bilgi sahibi oldukları alanda STEM eğitimi entegrasyonu yapabildikleri sonucuna ulaşılabilir. Öğretmenlerin bilgi sahibi olmadıkları diğer alanlar için iş birliği içinde diğer alan uzmanları ile çalışabileceklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Çalışma 8 farklı branştan öğretmen katılımcılara sahip olmasına ve bu öğretmenlerin çoğunun STEM eğitiminin disiplinlerarası olması gerektiğini savunmasına rağmen STEM eğitiminin daha baskın olarak fen eğitimi alanında yapılması gerektiği yönünde bir algının olduğu söylenebilir. Ancak bu algının sınırlandırılmış bir algı olduğu ifade edilebilir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerden bazıları STEM eğitiminin bir disiplin alanı kullanılarak yapılabileceğini ifade etmiştir. Bu yönüyle araştırma ElDeghaidy, Mansour, Alzaghibi ve Alhammad, (2017) STEM uygulayan öğretmenler ile yürüttüğü araştırmalarında, STEM entegrasyonu yapmanın teknolojik donanımdan ibaret olarak gördükleri sonucunu destekler

niteliktedir. Ancak STEM eğitiminin doğası gereği disiplinlerin birleşmesinin bir gereklilik olması sebebiyle bu ifadelerin STEM eğitiminin tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir.

5.2. ARAŞTIRMANIN İKİNCİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA

Çalışmanın ikinci alt problemi öğretmenlerin STEM alanında kendilerini yeterli görme durumlarını incelemektedir. Çalışmaya katılan araştırmacılar STEM eğitimi uygularken pedagojik açıdan kendilerini yetersiz hissettiklerini ve hatta STEM eğitimi verirken öz yeterliklerinin düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Alan yazında Margot ve Kettler'ın (2019) yaptığı çalışmada da benzer bir sonuç olduğu görülmektedir. Çalışmada öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda istekli olduklarını ancak STEM entegrasyonu konusunda kendilerini eksik hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin kendilerini STEM entegrasyonu konusunda yetersiz gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Yıldırım (2018) çalışmasında derslerinde STEM eğitimini entegre eden öğretmenlerin alan, pedagoji ve mühendislik bilgilerinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda Tekerek ve Karakaya (2018) öğretmenlerin nitelikli şekilde STEM eğitimi verebilmeleri için lisans eğitimi sürecinde de mühendislik ve teknoloji konularıyla desteklenmiş eğitimler almaları gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada öğretmen yeterlikleri ile ilgili sorulan sorulara verilen cevaplar öğretmenlerin kendilerini yeterince yeterli hissetmediklerini göstermektedir. Aldıkları eğitimlerin niteliğinin iyi olmamasından bahsettikleri bulgular doğrultusunda alan yazın incelendiğinde Anderson ve Tully (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlere STEM eğitimi sunulmuş ve eğitim sonucunda öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. STEM eğitimi alan öğretmenler kendilerini daha yeterli hissettiklerini belirtmişlerdir.

Çalışmanın alan yazın ile uyumlu olduğu bir diğer nokta ise, çalışmaya katılan öğretmenlerin bazıları derslerine STEM entegrasyonu yaparken kendi branşlarında bunu yapabildiklerini ancak diğer üç branş hakkında fikirleri olmadığı için bunu yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Shernoff, Sinha, Bressler ve Ginsburg (2017) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada da öğretmenlerin yalnızca kendi bilgi alanlarında STEM'i derslerine entegre edebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda düşünüldüğünde öğretmenlerin kendi alanları dışında diğer alanlara girmekten çekindikleri ve kendilerini yeterli hissetmedikleri söylenebilir. Öğretmenlerin diğer üç alanda da kendilerini iyi hissedebilmeleri yine işbirlikçi bir yaklaşımla

mümkün olabilmektedir. Araştırmaya katılan bazı öğretmenler STEM eğitiminde branşlaşmayı doğru bulmaması sebebiyle STEM'in her disiplinini derslerine entegre etmeye çalışan öğretmenler bilgi sahibi olmadıkları alanlar için çözümünü o konudaki tanıdığı bir öğretmene başvurmak olarak ifade etmektedir. Ancak o konuda tanıdığı olmayan öğretmenin yapabileceği bir durum bulunmamaktadır.

Çalışmaya katılan öğretmenler STEM uygulama sürecinde öğrencileri grup şeklinde çalışmaya teşvik ettiklerinden ve bu noktada sınıf içinde rehber olma görevini üstlendiklerinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu sınıf içinde kendilerini rehber olma yönünde yeterli gördüklerini de ifade etmişlerdir. STEM uygulama sürecinde öğretmenin iyi rehber olması oldukça önemli olduğu söylenmektedir. Alan yazın incelendiğinde Nagdi vd. (2018)'nin yaptığı çalışmada STEM eğitimi verecek öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler arasında iyi bir rehber olma özelliği taşımaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu yönüyle katılımcılar Nagdi ve diğ., (2018) 'nin çalışmasının sonucunu destekler niteliktedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğu kendilerini STEM alanında yeterli olarak görmemektedir. Aldıkları STEM eğitimleri daha nitelikli hale gelmeli ve STEM alanında kendilerini daha yeterli görebilmeleri için gerek alan bilgisi gerekse pedagojik olarak destek verilmelidir. Bu desteğin hizmet içi eğitimler şeklinde olabileceği gibi ders içinde kullanabilecekleri uygulamaya yönelik birtakım kaynakların da temini şeklinde olabilir.

5.3. ARAŞTIRMANIN ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA

Çalışmanın üçüncü alt problemi öğretmenlerin STEM eğitimi yapabilmeleri için başvurdukları kaynakları incelemektir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin ifadelerinde çoğunlukla kaynakların ülkemizde yetersiz olduğu, var olan kaynakların ise uygulamadan uzak olduğu ifade edilmektedir. Ülkemizde var olan kaynakları yeterli bulmayan katılımcılar internet araştırmaları (makale, dergi vb.) sonucunda yurt dışı kaynaklara erişerek buradan bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Bu kaynakların da kullanılabilmesi için yeterli yabancı dil bilgisine sahip olmadıkları için başvurdukları kaynaklardan sağlıklı bilgi edinemediklerini ifade etmişlerdir.

Derslerine plan yaparak giden katılımcılar arasından iki katılımcı planlarını Tübitak-Genç dergisinden esinlenerek oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Bu kaynakta uygulamaya yönelik

etkinliklerin yer aldığını ifade edilirken tekrar ülkemizde uygulamaya yönelik STEM eğitim kaynağının yetersiz olduğun belirtmişlerdir.

Bu yönüyle araştırmanın sonucu STEM eğitimine yönelik yazılacak kaynakların amacının daha çok teoride kaldığı ve öğretmenlerin yararlanamadığını göstermektedir. Yazılacak yeni kaynakların öğretmenlerin ifade ettikleri veriler ışığında uygulamaya yönelik olması faydalı olacağı söylenebilir.

5.4. ARAŞTIRMANIN DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA

Çalışmanın dördüncü alt problemi STEM eğitiminin özel yetenekli öğrenciye sağladığı faydalar hakkında öğretmenlerin görüşlerini incelemektir. Çalışmaya katılan öğretmenler STEM eğitiminin özel yetenekli öğrenciye sağladığı faydalar arasında öğrencinin aktif katılımını ifade etmişlerdir. Aktif katılım sayesinde öğrenciler kalıcı öğrenme deneyimleri yaşayabilmektedir. Freeman ve diğ. (2014) yaptıkları alan yazın taramasında 224 çalışmayı incelemiş ve bu çalışmaların 158'inde süreç içinde aktif olan öğrencinin başarı oranının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre çok daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmanın sonucunda aktif öğrenme ile öğrencinin başarılı olması bu çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Kontaş (2009) özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için yapılan eğitimlerin oldukça önemli olduğu ifade etmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenler de STEM eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmaya katılan öğretmenler STEM eğitimi ile öğrencilerin motivasyonlarının arttığını ve ders sonunda diğer derslere göre çok daha mutlu ayrıldıklarını ifade etmişlerdir. Kalkan ve Eroğlu, (2017) çalışmalarında STEM eğitiminin öğrencilerde merak duygusunu, özgüveni geliştirdiğini ve daha ilgi çekici olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmaya katılan öğretmenlere STEM'in anlamına yönelik sorulan sorulara verilen cevaplarda yoğun olarak özel yetenekli öğrenciler için bir gereklilik olduğu görülmektedir. Özel yetenekli öğrencinin yaratıcılık, merak ve motivasyonunu olumlu anlamda etkileyen bir eğitim modeli olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda STEM eğitiminin özel yetenekli öğrenciye sağladığı faydaların öğretmenler tarafından detaylı bir şekilde işlendiği ve yararlarının farkında oldukları görülmektedir.

5.5. ARAŞTIRMANIN BEŞİNCİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK TARTIŞMA

Araştırmanın beşinci alt problemi öğretmenlerin STEM eğitim uygulamalarını incelemektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğu STEM eğitiminin uygulanma yaşı için keskin bir sınır olmadığını ifade etmiştir. Hatta bir katılımcı STEM'in yaşamın doğal bir parçası olduğunu ifade ederek STEM eğitiminin doğal olarak çocuğun doğduğu andan itibaren verildiğini ifade etmektedir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç Dorph ve diğ. (2011) çalışmasıyla örtüşmektedir. Dorph ve diğ. (2011) çalışmalarında STEM eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren uygulanmaya başlanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada STEM eğitiminin çocuğa ne kadar erken yaşta başlatılırsa daha verimli olacağı ifade edilmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenler arasında STEM eğitiminin ortaokuldan başlaması gerektiğini ifade edenler de bulunmaktadır. STEM eğitimine başlama yaşı hakkında ortak bir veriye ulaşılamamasının sebebi öğretmenlerin öğrencilerin seviyesine göre STEM etkinlikleri tasarlayacaklarına olan inançlarının düşük olması olduğu söylenilebilir.

Çalışmaya katılan öğretmenler STEM eğitiminin başlangıç noktası olan problem durumu tespiti aşamasında öğrencilerin zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin problem durumu bulmakta güçlük çektiğini, öğretmenlerin problem durumunu öğrenciye verdiğinde ise öğrencilerin derse karşı isteklerinin azaldığını belirten katılımcılar bulunmaktadır. Öğretmenlerin bu konuda yaşadıkları sıkıntının sebebi olarak aldıkları STEM eğitiminin problem durumu tespitinin nasıl yapılacağına yönelik bir bilgilendirme içermediğinin göstergesi olduğu söylenebilir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin STEM eğitiminin değerlendirme aşaması konusunda ortak bir fikre sahip olmadıkları görülmektedir. Katılımcıların bazıları değerlendirmeyi STEM eğitiminin en son aşamasında gerçekleştirirken bazı katılımcılar ise süreç içinde birden fazla kez değerlendirme yaptıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı katılımcılar da STEM eğitiminde değerlendirme aşamasını doğru bulmadıklarını öğrencinin ortaya yalnızca bir ürün çıkarmalarının yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Zengin ve diğ. (2020) STEM temelli araştırmalarda kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin analiz edilmesini amaçladıkları çalışmalarında STEM eğitimi ile ilgili 40 akademik makale incelemişlerdir. Çalışma sonucunda STEM eğitiminde değerlendirmenin süreç ve sonuç olarak ikiye ayrıldığına ve ülkemizde ölçme ve değerlendirme konusunda yapılan STEM temelli çalışmalarda izlenen belirli standartların olmadığı görülmüştür.

Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin çoğu alan uzmanları ve diğer öğretmenler ile iş birliği yapmalarının bir gereklilik olduğu vurgulamıştır. Bu doğrultuda Costa vd., (2020) çalışmalarında öğretmenler ile bir atölye yapıldığı ve bu atölye ile öğretmenlerin iş birliğinin arttığı gözlemlenmektedir. Bu iş birliğinden ise öğretmenlerin çok memnun olduğunu ve nitelikli ürünler ortaya koyabilmek için iş birliğinin bir zorunluluk olduğunu göstermektedir. Yıldırım (2020) çalışmasında, farklı branşlar öğretmenlerinin STEM eğitiminin nitelikli olabilmesi için iletişim halinde olmaları gerektiğini ve STEM eğitiminin disiplinlerarası olması sebebiyle iş birliği içinde çalışmanın STEM eğitiminin doğasını anlamaya fayda sağlayacağını belirtmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin STEM eğitiminde iş birliği içinde çalışmayı vurgulamalarının sebebi özünde iş birliği içinde çalışma konusunda yaşadıkları eksiklikten kaynaklandığı söylenebilir. Öğretmenlerin bu eksiklik sebebiyle de derslerine STEM eğitimi entegre ederken tek bir alana odaklandıklarını ve STEM eğitiminde yapılması gerekenin tam anlamıyla yerine getiremedikleri söylenebilir.

Çalışmaya katılan öğretmenler BİLSEM'lerde mevcut durumun STEM eğitimi için yetersiz olduğunu dile getirilmiştir. Bu eksiklik gerek öğretmen eğitimleri gerek BİLSEM'deki mevcut bütçenin gerekse BİLSEM'lerin mekan açısından iyi olmadığı şeklinde ifade edilmektedir. Margot ve Kettler'ın (2019) yaptığı çalışmanın sonucunda STEM konusunda öğretmenlere verilen desteğin az olduğu ifade edilmiştir. Bu araştırmada da benzer sonuçlar görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenler STEM eğitiminde yaşanan zorluklar hakkında BİLSEM binalarının STEM eğitimine elverişli olmadığını, STEM'e yönelik bir atölye olabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin STEM konusunda mevcut fiziki şartların yetersizliğini dile getirmeleri STEM eğitiminin olması gerektiği gibi yapılamamasına sebep olduğu söylenebilir. Satır (2018) BİLSEM'de görev yapan öğretmenler ile karşılaştıkları sorunların araştırılması amacıyla yaptığı çalışmayı 25 öğretmen ve nitel araştırma yöntemi ile ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanarak yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda ise öğretmenlerin sorun olarak paylaştığı durumlar arasında BİLSEM'lerdeki dersliklerin yetersizliği ve kaynak-materyal eksikliği olduğunu görülmektedir. Araştırmanın sonuçları Satır (2018) çalışmasının sonuçlarını destekler niteliktedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde sonuç ve öneriler ayrı başlıklar halinde verilecektir. Çalışmada elde edilen veriler 3 tema ve 8 kategori altında toplanmıştır. Sonuç bölümünde bu tema ve kodlar özet halinde sunulmuştur.

6.1. SONUÇ

- Bu çalışmanın sonucunda STEM eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılmasının bir gereklilik olduğu çalışmaya katılan öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin derslerinde STEM eğitiminin kullanılmasının üst düzey düşünme becerilerini desteklediğini, motivasyonlarını arttırdığını ve derse karşı çok daha istekli hale geldikleri sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğretmenlerin STEM eğitimi tanımlarında ortak bir görüş olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin bazı katılımcılar STEM eğitiminin disiplinlerarası bir eğitim olduğu ve her bir disiplin alanına yer verilmesi gerektiğini ifade ederken bazı katılımcılar STEM eğitimi olabilmesi için yalnızca bir disiplinin yeterli olabileceğini ifade etmiştir.

- Öğretmenlerin STEM eğitimini oluşturan dört disiplin alanında bilgi sahibi olmaması derslerine STEM eğitimini dahil etme konusunda zorluk yaşamalarına sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- BİLSEM öğretmenlerinin yeterli düzeyde mesleki paylaşım yapmadıkları ve iş birliği içinde olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitiminin disiplinlerarası olması sebebiyle mesleki paylaşım ve iş birliği yapılarak STEM eğitiminin daha nitelikli bir hale geleceği sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğretmenlerin STEM eğitimi yürütürken öğrencilere rehber olma konusunda kendilerini yeterli görürken STEM eğitimini oluşturan dört disiplin hakkında bilgi sahibi olma, zaman yönetimi ve etkinlik tasarlama konusunda kendilerini yetersiz gördükleri sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğretmenlerin STEM uygulamalarına rehberlik edebilecek ülkemizde yeteri kadar uygulamaya yönelik kaynak olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamaya yönelik kaynak eksikliği olması sebebiyle de öğretmenlerin ders planı yaparken zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- BİLSEM'lerde nitelikli bir şekilde STEM eğitimi uygulamasının yapılabilmesi için fiziki şartların yeterli olmadığı, her BİLSEM'de bir STEM atölyesi kurulabileceği ve STEM etkinliklerinde kullanılacak malzeme temini için yeterli bütçenin ayrılmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

6.2. ÖNERİLER

Bu araştırma sonuçları göz önüne alındığında alana katkı sağlayacağı düşünülen öneriler aşağıda sıralanmıştır.

6.2.1. Araştırmacıya Öneriler

1. Bu araştırmanın sonuçları göz önüne alındığında STEM ile ilgili araştırma yapmak isteyen araştırmacılar farklı araştırma deseni ve yöntemleri kullanabilirler.
2. STEM eğitimini değerlendirme konusunda konuda ileri bir araştırma yapılması önerilebilir.
3. Araştırmacıların STEM eğitimi uygulama örneklerinin yer aldığı araştırmalar yapmaları önerilebilir.

6.2.2. Öğretmenlere Öneriler

1. Araştırma sonuçları göz önüne alındığında öğretmenlerin lisansüstü eğitime başvurarak STEM eğitimi konusunda kendilerini geliştirmeleri önerilebilir.

2. Kurs, seminer ve hizmet içi eğitimlere katılarak STEM alanında kişisel gelişimlerini devam ettirebilirler.

3. STEM eğitimi alanında ulusal ve uluslararası yayımlanan makaleleri takip edebilirler.

6.2.3. Politika Yapıcılara Öneriler

1. BİLSEM'de görev yapan öğretmenlerin alanında uzman akademisyenler tarafından verilecek uygulamalı seminer ve eğitimler ile mesleki gelişimleri desteklenebilir.

2. BİLSEM’de görev yapan öğretmenlerin kariyer gelişimleri veya öğrencilerle yapacakları proje ve etkinlikler gibi hususlarda maddi yönden desteklenebilecekleri sistem ve yönetmelik değişiklikleri sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Acar, D., Tertemiz, N. ve Taşdemir, A., 2020, *STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi.* Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3(2), 12-23.

Akarsu, M., Okur-Akçay, N. ve Elmas, T., 2020, *STEM Eğitimi Yaklaşımının Özellikleri ve Değerlendirilmesi*, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, (Özel Sayı), 155-175.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S., 2015, *STEM eğitimi Türkiye raporu: günün modası mı yoksa gereksinim mi*?, İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul: Scala Basım.

Akkoyun, M. N. ve Topalsan, A. K., 2022, İlkokulda fen bilimleri öğretimi ve STEM uygulamaları: Sınıf öğretmenlerinin genel kaygı durumları, *Milli Eğitim Dergisi*, 51, 2031- 2060.

Akkanat, Ç., Kutlu-Abu, N., Çakır, R. ve Gökdere, M., 2017, Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yöntemleri dersindeki motivasyonel inançları ve öğrenme stratejilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 223-244.

Altun, E. ve Apaydın, Z., 2022, Sınıf öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalık düzeyleri ve tutumları, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 19 (2), 527-545.

Ananiadou, K. ve Claro, M., 2009, *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*, 218525261154.pdf (oecd-ilibrary.org), [18 Aralık 2021].

Anderson, J. ve Tully, D. (2020). D*esigning and evaluating an integrated STEM professional development program for secondary and primary school teachers in Australia.* In Anderson, J. ve Li, Y. (eds.), Bölüm, Springer, Switzerland, 358-390.

Aranda, M., Lie, R., Guzey, S.S., 2020, Productive thinking in middle school science students' design conversations in a design-based engineering challenge, *International Journal of Technology and Design Education*, 30, 67-81.

Ärlebäck, J. B. ve Albarracín, L., 2019, The use and potential of Fermi problems in the STEM disciplines to support the development of twenty-first century competencies, *ZDM*, 51(6), 979-990.

Ayverdi, L. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: FeTeMM yaklaşımı.* Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bandura, A., 2001, *Social cognitive theory: An agentic perspective. Annual Review of Psychology*, 52, 1–26.

Baykoş-Dönmez, N., 2018, *Üstün yetenekli çocuklar*, Özel Gereksinimli Çocuklar, Anı Yayıncılık, Ankara, 419-438.

Berlin, D. F. ve White, A. L., 2012, A longitudinal look at attitudes and perceptions related to the integration of mathematics, science, and technology education. *166 School Science and Mathematics*, 112(1), 20–30.

Bilgin, N., 2006, *Sosyal bilimlerde içerik analizi teknikler ve örnek çalışmalar,* Siyasal Kitabevi, Ankara.

Bircan, M. A. ve Köksal, Ç., 2020, Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumlarının ve STEM kariyer ilgilerinin incelenmesi, *Turkish Journal of Primary Education*, 5 (1), 16-32.

Bishop, W. E., 1968, Successful teachers of the gifted, *Exceptional children*, 34 (5), 317-325.

Blackley, S. ve Howell, J., 2015, A STEM narrative: 15 years in the making, *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112.

Boyatzis, R.E., 1998, *Transforming qualitative information: thematic analysis and code development*, USA.

Braun, V. ve Clarke, V., 2019, *Psikolojide tematik analizin kullanımı*, Şad, S. N., Özer, N. ve Atli, A., (çev.), *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 873-898.

Bybee, R. W., 2010, Advancing STEM education: A 2020 vision, *Technology & Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.

Bybee, R. W., 2013, *The case for STEM Education: Challenges and opportunities*, NSTA Press, Arlington, VA.

Capraro, R. M. ve Slough, S. W., 2008, *Project-based learning: An integrated science, technology, engineering phenomenological, and mathematics (STEM) approach. Rotterdam*, Sense Publishers, The Netherlands.

Ceylan, Ö., Ermiş, G. ve Yıldız, G., 2018, Özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimine yönelik tutumları. *International Congress on Gifted and Talented Education*, 1-3 Kasım Malatya.

Clark, B., 2008, *Growing up Gifted.* (7th ed.) Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Creswell, J. W., 2018, *Nitel Araştırma Yöntemleri*, Bütün, M. ve Demir, S. B., (çev.), Siyasal Kitabevi, Ankara.

Çağlar, D., 2004, *Üstün Zekâlı Çocukların Özellikleri*, Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı, In: Şirin, R., Kulaksızoğlu, A. ve Bilgili, A., E. (ed.), Bölüm 2, Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul, 111-125.

Çam, Ş. S., 2013, *Öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretim yaklaşımını uygulama ve buna ilişkin yetkinlik düzeyleri,* Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çolakoğlu, M. H. ve Gökben, A. G., 2017, Türkiye'de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46- 69.

Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M., 2014, Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation, *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.

Çorlu, M. S., 2018, STEM bütünleşik öğretmenlik: Yaparak öğrenmeden üreterek öğrenmeye [STEM integrated teaching: From learning by doing to learning by making], *Harvard Business Review*, 7, 102-108.

Costa, M. C. ve Domingos, A., & Teodoro, V. (2020). Promoting integrated STEM tasks in the framework of teachers' professional development in Portugal. In J. Anderson & Y. Li (Eds.), Integrated approaches to STEM education: An international perspective. Cham, Switzerland: Springer.

Dadacan, G., 2021, *Öğretmen adaylarının STEM öğretimiyle ilgili özyeterlik farkındalık ve yönelimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Davaslıgil, Ü., 2004, *Erken çocuklukta üstün zekâlı çocuklara uygulanacak farklılaşmış eğitim programı 1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Üstün Yetenekli Çocuklar Makaleler Kitabı*, Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.

Davis, G. A. ve Rimm, S. B., 2004, *Education of the Gifted and Talented*, Pearson Education Press, Boston, MA.

DeMarrais, K., 2004, *Qualitative interview studies: Learning through experience*, Foundation for research, In: deMarrais, K. ve Lapan, S.D. (ed.), Bölüm 2, Erlbaum, Mahvvah, 51-68.

Department of Defense (DOD), 2012, *Science, technology, engineering and mathematics. STEM Education and Outreach Strategic Plan, 2013–2014.* https://content.dodea.edu/VS/area_district_leadership_meeting/docs/initiatives/DoD%20STEM%20Strategic%20Plan-Final-19%20Sept%202012.pdf, [Ziyaret Tarihi 10 Eylül 2020]

Dorph, R., Shields, P., Tiffany-Morales, J., Harty, A. ve McCaffrey, T., 2011, *High hopes-few opportunities: The status of elementary science education in California*, The Center for the Future of Teaching and Learning at WestEd, Sacramento.

Dugger, W. E., 2010, Evolution of STEM in the Unıted States, In 6th biennial ınternational conference on technology education research, vol.10.

Emir, S., 2001, *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yaratıcı Düşünmenin Erişiye ve Kalıcılığa Etkisi,* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Er, K. ve Başeğmez-Acar, D., 2022, Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları ile STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlik İnançları Arasındaki İlişki, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED),* 14(2), 940-987.

Ersoy, Ö. ve Avcı, N., 2000, *Özel gereksinimli olan çocuklar ve eğitimleri: Özel eğitim,* Ya-pa yayınları, İstanbul.

Faber, M., Unfired, A., Wiebe, E.N.,Corn, J. Townsend, L.W. ve Collins, T.L., 2013, Student attitudes toward STE: The development of upper elemantary school and middle/high school student surveys, *120 ASSE Annual Conference & Exposition*, 23-26 Haziran 2013, Atlanta.

Feldhusen, J. ve Hansen, J., 1988, Teachers of the gifted: Preparation and supervision, *Gifted education international,* 5 (2), 84-89.

Friedman, R. C. ve Lee, S. W., 1996, Differentiating instruction for high-achieving/gifted children in regular classrooms: A field test of three gifted-education models, *Journal for the education of the gifted*, 19, 405-436.

Fukuyama, M., 2018, Society 5.0: Aiming for a new human-centered society, *Japan Spotlight,* 1, 47-50.

Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J., 2012, *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress, Washington, DC.

Gökten, P. O., 2018, Karanlıkta Üretim: Yeni Çağda Maliyetin Kapsamı, *Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 880-897.

Gülhan, F. ve Şahin, F., 2016, Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi, *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602- 620.

Hamarat, E., 2019, 21. yüzyıl becerileri odağında Türkiye'nin eğitim politikaları, *Seta Analiz,* 272, 1-24.

Harari, Y. N., 2018, *21.yüzyıl için 21 ders*, Kolektif Kitap, İstanbul.

Hiğde, E., Aktamış, H., Arabacıoğlu, T., Şen, H., C., Özen-Ünal, D. Ve Yazıcı, E., 2020, Öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik tutumlarının ve STEM öğretimi yönelimlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi, *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 34-56.

Hoachlander, G. ve Yanofsky, D., 2011, Making STEM real, *Educational Leadership*, 68(6), 60–65.

Honey, M., Pearson, G. ve Schweingrube, H. A., 2014, *STEM integration in K-12 Education: Status, prospects and an agenda for research*, National Academies Press, Washington.

Corp, A., Fields, M. ve Naizer, G., *2020, STEM Teacher Education*, Handbook of Research on STEM Education, In: Johnson, C.C., Schroeder, M. J., Moore, T. J. ve English, L. D. (ed.), Bölüm 5, Routledge, Taylar & Francis Group, New York, 335-375.

Jolly, A., 2016, *STEM by design: Strategies and activities for grades 4-8*, Routledge, New York.

Karataş, Z., 2015, Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 62-80.

Keçeci, G., Alan, B. ve Kırbağ-Zengin, F., 2017, 5.sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları, *Ahi Evran Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(özel sayı), 1-17.

Kuckartz, U. ve Rädiker, S., 2019, *Analyzing Qualitative Data with MAXQDA: Text, Audio, and Video*, Springer, The USA.

Lin, H.-C. K., Chen, M.-C. ve Chang, C.-K., 2015, Assessing the effectiveness of learning solid geometry by using an augmented reality-assisted learning system, *Interactive Learning Environments*, 23(6), 799–810.

Maker, C. J., Nielson, A. B. ve Rogers, J. A., 1994, Giftedness, Diversity, and Problem Solving, *Teaching Exceptional Children*, 27 (1), 4-19.

Margot, K. C. ve Kettler, T., 2019, Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 2-16.

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*, Government Printing Office, Washington.

MEB (2015). Millî Eğitim Bakanlığı 2015–2019 stratejik planı. Ankara.

MEB, 2018, *Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği.* http://orgm.meb.gov.tr/ [Ziyaret Tarihi: 09 Eylül 2022].

Merriam, S. B. , 2018, *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama için bir rehber*, Turan, S., (çev.), Nobel Akademik, Ankara.

Milgram, R. M., 1979, Perception of teacher behavior in gifted and nongifted children, *Journal of Educational Psychology*, 71, 125-128.

MEB, 2020, *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*, https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf , [Ziyaret Tarihi: 24 Şubat 2021].

MEB, 2022, Bilsem Sayısı, https://www.meb.gov.tr/bilsem-sayisi-279a-yukseldi/haber/25315/tr#:~:text=B%C4%B0LSEM'lere%20eri%C5%9Fimi%20art%C4%B1rmak%20i%C3%A7in,B%C4%B0LSEM%20say%C4%B1s%C4%B1n%C4%B1%20279'a%20y%C3%BCkseltti. [Ziyaret Tarihi: 19 Kasım 2022].

Miedijensky, S. ve Sasson, I., 2022 Participatory action research as a way to innovate mathematics and science teaching, teachers' professional development perceptions and performances, *Educational Action Research,* 30(1), 39-60.

Miranda, E. ve Landmann, R., 2001, Gifted teachers creating gifted classrooms: One exceptional teacher, one exceptional classroom, *Rooper review*, 23 (4), 230-234.

Moore, T. J. ve Smith, K. A., 2014, Advancing the state of the art of STEM integration, *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(1), 5–10.

Morrison, J., 2006, TIES: STEM education monograph series, attributes of STEM education. Teaching Institute of Excellence in STEM. Retrieved from http://www.psea.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career_and_Technical_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%202%20.pdf

Moustakas, C., 1994, *Phenomenological research methods*. Sage, Thousand Oaks.

NAGC, 2013, NAGC-CEC Teacher Preparation Standards in Gifted Education, https://www.nagc.org/resources-publications/resources/national-standards-gifted-and-talented-education/nagc-cec-teacher , [Ziyaret Tarihi: 21 Kasım 2022].

Nagdi, M.E., Leammukda, F. ve Roehrig, G., 2018, Developing identities of STEM teachers at emerging STEM schools, *International Journal of STEM Education*, 5 (36), 1-13.

Öner, G. ve Yılmaz, Y. Ö., 2019, Ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ile STEM'E yönelik algı ve tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8 (3), 837-861.

Özçelik, A. Ve Akgündüz, D., 2017, Üstün/Özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 8(2), 334-351.

Öztürk, F., Ö., 2019, STEM uygulamalarına ilişkin görüşlerle bu uygulamanın bilimsel tutum ve fen öğretimi öz yeterlik inancı üzerine etkisi*, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 1-38.

Patton, M. Q., 2014, *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*, Bütün, M. Ve Demir, S. B., (çev.), Pegem Akademi, Ankara.

Pimthong, P. ve Williams, J., 2018, Preservice teachers' understanding of STEM education, *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 40, 1–7.

Renzulli, J.S. (1986) *The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity*, Conceptions of Giftedness, In: Sternberg, R.J. ve Davidson, J.E. (ed.), Chapter 3, Cambridge University Press, New York, 55-86.

In: Sternberg, R.J. and Davidson, J.E., Eds., Conceptions of Giftedness, Cambridge University Press, New York, 53-92.

Sak, U., 2010, *Üstün zekalılar: Özellikleri, tanılanmaları ve eğitimleri*, Maya Akademi, Ankara.

Sak, U., 2011, Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliği, *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 213-229.

Sak, U., 2012, *Üstün zekalılar özellikleri tanılanmaları eğitimleri*, Vize Yayıncılık, Ankara.

Sak, U., 2014, *Üstün Zekâlılar: Özellikleri tanılanmaları eğitimleri*, Vize Yayıncılık, Ankara

Sanders, M., 2009, STEM, STEM education, stemmania, *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

Saraç, E. ve Doğru, M. 2021, Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi Tasarlama ve Uygulama Deneyimlerinin İncelenmesi . *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi* , 9 (1) , 1-37.

Satır, A. (2018). *Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan müzik öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Shernoff, D. J., Sinha, S., Bressler, D. M., ve Ginsburg, L., 2017, Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education, *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1–16.

Solso, R. L., 2001, *Cognitive psychology (6th ed.),* Allyn and Bacon, Boston.

Stambaugh, T. ve Mofield, E., a *Teacher's Guide to Curriculum Design for Gifted and Advanced Learners, Prufrock Press, New York.*

STEM Task Force Report, 2014, Innovate: A blueprint for science, technology, engineering and mathematics in California public education. Dublin, CA: California Dedicated to Education Foundation.

Sternberg, R. J., Jarvin, L. ve Grigorenko, E. L., 2011, Explorations in giftedness, Cambridge University Pres, New York.

Şahin, B., 2019, *STEM etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının STEM farkındalıkları, tutumları ve görüşleri üzerine etkisinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Şahin, F., 2013, Üstün zekalı öğrencilerin öğretmen tercihlerinin incelenmesi, *Journal for the education of gifted young scientists,* 1 (2), 13-20.

Şahin, E., 2021, Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmelerinin STEM Eğitim Yaklaşımı Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi, *Turkish Journal of Educational Studies*, 8 (2), 130-160.

Teo, T. W. ve Ke, K. J., 2014, Challenges in STEM teaching: Implication for preservice and inservice teacher education program, *Theory into Practice*, 53(1), 18–24.

The International Technology and Engineering Educators Assosciation, 2020, https://www.iteea.org/Publications.aspx [Ziyaret Tarihi: 13 ekim 2022].

The National Research Council, 2007, Rising above the gathering storm: energizing and employing America for a brighter economic future, http://rsicc.ornl.gov/scienceclub/Corp/Storm.pdf ,[Ziyaret Tarihi: 12 Ocak 2021].

The National Research Council, 2013, *Next Generation Science Standards: For States, by States*. The National Academies Press, Washington

Thomas, T. A., 2014, *Elementary teachers'receptivity to ıntegrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elemantary grades* Doktora Tezi, Nevada Üniversitesi.

Timur, B. ve Belek, F., 2020, FeTeMM Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Öz-Yet erlik İnançlarına ve FeTeMM Eğitimi Yönelimlerine Etkisinin İncelenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 50, 315-332.

Tischler, K. ve Vialle, W. J., 2009, Gifted students' perceptions of the characteristics of effective teachers, *University of wollongong research online*, 732, 115-124.

Tomlinson, C.A., 1999, *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners.* Alexandria, VA: Assosiation For Supervision and Curriculum Development.

Topalsan, A., K. ve Akkoyun, M., N., 2022, İlkokulda fen bilimleri öğretimi ve STEM uygulamaları: sınıf öğretmenlerinin kaygı durumları, *Milli Eğitim Dergisi*, 51 (235), 2031-2060.

Trilling, B. ve Fadel, C., 2009, *21 century skills: Learningfor life in our times*, John Wiley&Sons, San Francisco.

Ülger, B., B. ve Çepni, S., 2018*, Üstün yeteneklilerde STEM eğitimi*, Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi, In: Çepni, S. (ed.), 16, Pegem Akademi, Ankara, 485-523.

Van Manen, M., 1990, *Researching lived experience*, State University of New York Press, New York.

VanTassel-Baska, J., 2006, *Comprehensive Curriculum for Gifted Learners*, Allyn and Bacon, Boston.

Wagner, T., 2008, Rigor redefined, *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.

Wang, H. H., Moore, T., Roehrig, G. ve Park, M. S., 2011, STEM integration: Teacher perception and practice, *The Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1–13.

Wang, H.H., 2012, *A new era of science education: Science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration.* Doktora Tezi, Minesota Üniversitesi.

Yaman, Y., 2014, *Beyin Temelli Fen Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına, Eleştirel Düşünmelerine ve Tutumlarına Etkisi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yaman, F. ve Aşılıoğlu, B., 2022, Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalık, tutum ve sınıf içi uygulama özyeterlik algılarının incelenmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 51(234), 1395-1416.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2016, *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, B. ve Türk, C., 2018, STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(20), 843-884.

Zengin, N., Kaya, G. ve Pektaş, M., 2020, STEM temelli araştırmalarda kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin incelenmesi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 329-355

Yüksek Lisans Tez

ORİJİNALLİK RAPORU

%10	%10	%1	%5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	%3
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
3	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University Öğrenci Ödevi	%1
5	www.dorukdenetim.com İnternet Kaynağı	<%1
6	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
7	acikerisim.pau.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	docs.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	Submitted to Kastamonu University Öğrenci Ödevi	<%1