

**T.C.**  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİM FUARI MATEMATİK ALT PROJELERİNE AİT BİR İÇERİK**  
**ANALİZ ÇALIŞMASI**

**Nur UYGUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Matematik Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. Hasan ÜNAL

Eş Danışman

Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

Şubat, 2021

**T.C.**  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİM FUARI MATEMATİK ALT PROJELERİNE AİT BİR İÇERİK**  
**ANALİZ ÇALIŞMASI**

**Nur UYGUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

**Matematik Eğitimi Programı**

**Danışman**

**Prof. Dr. Hasan ÜNAL**

**Eş Danışman**

**Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR**

**Şubat, 2021**

**T.C.**  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİM FUARI MATEMATİK ALT PROJELERİNE AİT BİR İÇERİK  
ANALİZ ÇALIŞMASI**

Nur UYGUN tarafından hazırlanan tez çalışması 04.02.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan ÜNAL  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Danışman

Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR  
Gaziantep Üniversitesi  
Eş-Danışman

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Hasan ÜNAL, Danışman  
Yıldız Teknik Üniversitesi

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU, Üye  
Yıldız Teknik Üniversitesi

\_\_\_\_\_

Dr. Öğr. Üyesi, Elif Esra ARIKAN, Üye  
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi

\_\_\_\_\_

Danışman hocalarımın sorumluluğunda tarafımda hazırlanan “Bilim Fuarı Matematik Alt Projelerine Ait Bir İçerik Analiz Çalışması” başlıklı çalışmada verilerle ilgili gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Nur UYGUN

İmza



*Bilime katkı sağlaması dileğiyle...*

## TEŞEKKÜR

---

Tez danışmanım sayın Prof. Dr. Hasan ÜNAL 'a lisans ve yüksek lisans süreçlerimdeki destekleri için teşekkür ederim. Eş danışmanım sayın Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR 'a yüksek lisans sürecimdeki ve tezin ortaya çıkmasındaki katkıları için teşekkür ederim. Jüri üyelerim sayın Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU ve sayın Dr. Öğr. Üye. Elif Esra ARIKAN 'a değerli yorumları ve katkıları için teşekkür ederim. Son olarak varlıkları ile gönlümü genişleten öğrencilerime, her zaman yanımda olan dostlarıma ve bana güç katan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Nur UYGUN

# İÇİNDEKİLER

<b>SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ</b>	<b>viii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>	<b>ix</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b>	<b>x</b>
<b>ÖZET</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>1 GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1 Literatür Özeti.....	2
1.1.1 İlgili Literatür Çalışmaları.....	4
1.2 Tezin Amacı .....	17
1.2.1 Problem Cümlesi .....	17
1.2.2 Sayılılar.....	18
1.2.3 Tanımlar.....	18
1.3 Orijinal Katkı.....	18
<b>2 KURAMSAL ÇERÇEVE</b>	<b>20</b>
2.1 Matematik Eğitimi, Amaçları, Programları.....	20
2.1.1 Matematik Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım.....	24
2.1.2 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı.....	24
2.1.3 Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı .....	25
2.2 Proje Tabanlı Öğrenme .....	27
2.2.1 Proje Tabanlı Öğrenmenin Matematik Öğretimindeki Yeri .....	28
2.2.2 Matematik Öğretiminde Disiplinler Arası Yaklaşım .....	29
2.2.3 Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımı.....	30
2.2.4 Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı.....	31
2.2.5 Proje Tabanlı Öğrenmenin 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi .....	33
2.3 Bilim Fuarları.....	34

<b>3 YÖNTEM</b>	<b>36</b>
3.1 Araştırmanın Modeli .....	36
3.2 Verilerin Kaynağı .....	37
3.3 Verilerin Analizi.....	37
3.3.1 Amaçlara Yönelik Analiz.....	38
3.3.2 Matematiksel Öğrenme Alanlarına Yönelik Analiz .....	44
3.3.3 Materyallere Yönelik Analiz.....	45
3.3.4 Disiplinler Arası İlişkilendirmeye Yönelik Analiz .....	46
3.4 Geçerlik ve Güvenirlik .....	47
<b>4 BULGULAR</b>	<b>49</b>
4.1 Matematik Alt Projelerinin Oluşturulma Amaçlarına İlişkin Bulgular .....	49
4.1.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerin Temel Amaçlarına İlişkin Bulgular .....	49
4.1.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerin Temel Amaçlarına İlişkin Bulgular .....	51
4.1.3 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerin Alt Amaçlara İlişkin Bulgular .....	53
4.1.4 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerin Alt Amaçlara İlişkin Bulgular	56
4.2 Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Kavramlara ve Konulara İlişkin Bulgular .....	59
4.2.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Kavramlara ve Konulara İlişkin Bulgular .....	59
4.2.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Kavramlara ve Konulara İlişkin Bulgular .....	60
4.3 Matematik Alt Projelerinde Kullanılması Planlanan Materyallere İlişkin Bulgular .....	62
4.3.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Kullanılan Materyallere İlişkin Bulgular.....	62
4.3.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Kullanılan Materyallere İlişkin Bulgular.....	63



4.4	Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirilmeye İlişkin Bulgular .....	64
4.4.1	Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirilmeye İlişkin Bulgular .....	64
4.4.2	Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirilmeye İlişkin Bulgular .....	65
<b>5</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>67</b>
5.1	Matematik Alt Projelerinin Oluşturulma Amaçlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	67
5.2	Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Alt Öğrenme Alanları ve Konulara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	70
5.3	Matematik Alt Projelerinde Kullanılması Planlanan Materyallere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	71
5.4	Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	72
5.5	Öneriler.....	73
5.5.1	Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	73
5.5.2	Öğretmenlere Yönelik Öneriler .....	73
	<b>KAYNAKÇA</b>	<b>75</b>
	<b>A İZİN</b>	<b>85</b>
	<b>TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR</b>	<b>87</b>

## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

---

%	Yüzde
AB	Avrupa Birliği
BT	Bilişim Teknolojileri
BİT	Bilişim ve İletişim Teknolojileri
DİKAB	Din Kültürü ve Ahlâk Bilgisi
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
f	Frekans
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TV	Televizyon
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Vd.	Ve diğerleri

## ŞEKİL LİSTESİ

---

<b>Şekil 2. 1</b> Matematiğin kullanım amaçları (NCTM,2020).....	22
<b>Şekil 2. 2</b> Eğitimde FATİH Projesinin ana bileşenleri (MEB, 2020a) .....	32
<b>Şekil 2. 3</b> 21. yüzyıl becerileri çerçevesi (Hamarat, 2019).....	34
<b>Şekil 4. 1</b> Ortaokul düzeyinde odaklanılan öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları .....	60
<b>Şekil 4. 2</b> Lise düzeyi matematik alt projelerinde odaklanılan öğrenme alanları ve konuları .....	61
<b>Şekil 4. 3</b> Ortaokul düzeyi matematik alt projelerinde belirtilen materyaller .....	62
<b>Şekil 4. 4</b> Lise düzeyi matematik alt projelerinde belirtilen materyaller .....	63
<b>Şekil 4. 5</b> Ortaokul düzeyinde disiplinler arası ilişkilendirmeler .....	64
<b>Şekil 4. 6</b> Lise düzeyinde disiplinler arası ilişkilendirmeler .....	65

## TABLO LİSTESİ

---

<b>Tablo 3. 1</b> Ortaokul düzeyindeki alt projelerde hedeflenen temel amaçlar .....	39
<b>Tablo 3. 2</b> Lise düzeyindeki alt projelerde hedeflenen temel amaçlar .....	40
<b>Tablo 3. 3</b> Ortaokul düzeyindeki alt projelerde hedeflenen alt amaçlar .....	41
<b>Tablo 3. 4</b> Lise düzeyindeki alt projelerde hedeflenen alt amaçlar .....	43
<b>Tablo 3. 5</b> Ortaokul düzeyindeki alt projelerde odaklanılan matematiksel kavramlar ve alt öğrenme alanları .....	44
<b>Tablo 3. 6</b> Lise düzeyindeki alt projelerde odaklanılan matematiksel kavramlar ve konular .....	45
<b>Tablo 3. 7</b> Lise düzeyi matematik alt projelerinde odaklanılan öğrenme alanları ve konuları .....	46
<b>Tablo 3. 8</b> Ortaokul düzeyi matematik alt projelerinde belirtilen materyaller .....	46
<b>Tablo 3. 9</b> Lise düzeyi matematik alt projelerinde belirtilen materyaller .....	46
<b>Tablo 3. 10</b> Ortaokul düzeyinde disiplinler arası ilişkilendirmeler .....	47
<b>Tablo 4. 1</b> Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen temel amaçlar .....	50
<b>Tablo 4. 2</b> Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen temel amaçlar .....	52
<b>Tablo 4. 3</b> Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar .....	53
<b>Tablo 4. 4</b> Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar .....	56

## **Bilim Fuarı Matematik Alt Projelerine Ait Bir İçerik Analiz Çalışması**

Nur UYGUN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Hasan ÜNAL

Eş-Danışman: Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Programı kapsamında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bir ilinde desteklenen matematik alanındaki alt proje başvurularını incelemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. İnceleme sürecinde projenin amaçları, projenin yöntemi ve proje özetinden faydalanılarak alt projelerde hedeflenen amaçlar, odaklanılan matematiksel öğrenme alanları, kullanılması planlanan materyaller ve yapılan disiplinler arası ilişkilendirmeler belirlenmiştir. Öğrenciler ve öğretmenler yaptıkları alt projeler ile çoğunlukla matematiksel içerikleri araştırmayı hedeflemişlerdir. Bunun yanında alt amaçlar olarak matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar, duyuşsal kazanımlar ve 21. yüzyıl becerileri geliştirmeyi de hedeflemişlerdir. Ortaokul düzeyinde en fazla "Sayılar ve İşlemler", lise düzeyinde ise "Sayılar ve Cebir" ve "Geometri" öğrenme alanlarına odaklanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca matematik alt

projelerinde disiplinler arası ilişkilendirmeye en fazla sayısal alanlarda yer verildiği ve materyal kullanımlarında ise çoğunlukla günlük yaşam nesnelerinin tercih edildiği grlmştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilim fuarları, matematik projeleri, ğrenci-ğretmen alışmaları.



## **A Content Analysis Study of The Science Fair Mathematics Sub-Projects**

Nur UYGUN

Department of Mathematics and Science Education

Master Thesis

Advisor: Prof. Dr. Hasan ÜNAL

Co-advisor: Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

In this study, the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) was established to examine the project applications received by the Department of Science and Society in 4006 TUBITAK Science Fair Program supported a province in the field of mathematics within the scope of the Southeastern Anatolia Region. One of the qualitative research methods, document analysis method was used in this study. During the examination process, the aims of the project, the method of the project and the project summary were used, and the targeted goals in the sub-projects, the mathematical learning areas focused on, the materials planned to be used and the interdisciplinary associations were determined. Students and teachers mostly aimed to research mathematical contents with their sub-projects. In addition, they also aimed to develop cognitive acquisitions, affective acquisitions and 21st century skills towards mathematics lesson as sub-objectives. It has been determined that the most focus is on "Numbers and Operations" at the secondary school level, and on "Numbers and Algebra" and "Geometry" at the high school level. In addition, it was observed that

interdisciplinary connections mostly included quantitative fields in mathematics sub-projects and objects of daily life were mostly preferred in material usage.

**Keywords:** Science fairs, mathematics projects, student-teacher studies.



---

**YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY**  
**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**



# 1 GİRİŞ

---

Okullarda öğrencilerin öğrenmeyi nasıl inşa edecekleri ve geliştirecekleri konusunda yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç vardır (Dewey, 1938). Yirmi birinci yüzyılla birlikte eğitim anlayışlarının değişmesi öğrenme merkezli yenilikçi yaklaşımları kullanmayı gerekli kılmıştır. Bu yaklaşımlardan birisi olan proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin başarıyı yakalayabilmelerinde gerekli pek çok yenilikçi yaklaşımı ve stratejiyi öğrenme fırsatı sunmaktadır (Uysal, 2016). Öğrenciler proje tabanlı öğrenme ile sorgulamalar yaparak kendi öğrenmelerini iş birliği içerisinde inşa edebilir ve bu öğrenme süreci içerisinde teknolojiyi kullanma becerilerini, iletişim becerilerini ve ileri seviye problem çözme becerilerini geliştirebilirler (Bell, 2010).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında öğrenciler ilgileri ve merakları doğrultusunda bir problem durumu geliştirir ve bu problemi çözebilmek için öğretmen gözetiminde bilginin peşine düşerler. Proje yapmanın doğasında okumak, yazmak ve matematiği kullanmak vardır. Bu süreçte yapılan bilimsel araştırmalar güncel problemleri ele alarak odaklanılan konunun daha iyi anlaşılmasını ve daha derin öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar. Bunların yanı sıra proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin öğrenme noktasında bağımsız olmalarını sağlayan önemli bir stratejidir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara karşı sistematik planlar geliştirebilmelerini, araştırmalarını organize edip olası çözümler arasından en iyi çözüme ulaşmaları için gerekli stratejileri kullanabilmelerine yönelik deneyimler kazanmalarını sağlar. Öğrencilerin motivasyonlarına olumlu etki eden bu yaklaşım ülkenin geleceğine etki edecek güçlü temeller oluşturabilir (Bell, 2010; Dede ve Yaman, 2003; Güney, 2010, Metin, 2014).

Ülkemizde 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan, yapılandırmacı eğitim anlayışı ile birlikte matematik eğitimi alanında da yenilikçi bir takım değişimler meydana gelmiştir. Bu anlayış beraberinde öğrenci ve öğretmen rolleri, öğrenme ve öğretme süreci gibi eğitim bileşenlerine yeni

anlamlar ve boyutlar kazandırmıştır (Bağçeci, Başaran, Şahin ve Doğan, 2020). Matematik dersi öğretim programlarının genel amaçlarında öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme ve muhakeme etme gibi becerilerinin yanında bilgiyi araştırma, inşa etme ve kullanma becerilerinin geliştirilmesi gerektiği de vurgulanmıştır (MEB, 2018a, MEB 2018b). Bu becerilerin ediniminde matematik proje çalışmaları önemli rol oynayabilir. Proje çalışmalarının öğrencilere tesir edebilmesi için proje konusu seçiminden nihai ürünün ortaya çıkış sürecine kadar rehberliğin önemli bir rolü bulunmaktadır. Rehber görevinde bulunan öğretmenlerin proje görevlerinin amacına ulaşmasında; öğrencinin bilimsel araştırma basamakları ve süreç hakkında yeterli bilgiye sahip olmasına, projede özgün fikirler geliştirebilmeleri adına öğrencinin araştırmacı olarak bağımsız olmasına, proje konularının müfredata uygun olmasına ve günlük hayatla ilişkilendirilebilmesine, projenin öğrencilerin imkânları dâhilinde yapılabilir olmasına ve öğrenci ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda yapılandırılmasına özen göstermeleri gerekmektedir (Köğçe, 2016; Türnüklü ve Fidan, 2008).

## **1.1 Literatür Özeti**

İçinde bulunduğumuz yüzyıl, bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte eğitim ve öğretimde birtakım yenilikleri meydana getirmeyi çağın gerisine düşmek istemeyen toplumların ödevi haline getirmiştir. Eğitim ve öğretimde yenilikçi ve özgün fikirlerin oluşmasına ve gelişmesine katkı sunacak öğrenme-öğretme süreçlerine ve ortamlarına ihtiyaç vardır (Yıldırım, 2018). Öğrencilerin bilimsel etkinlikleri kapsayan bu ortamlarda öğrenme ve yenilik oluşturma becerilerini, bilgi toplumuna katılım becerilerini, kariyerlerinde ve okul sonrası yaşamlarında gerekli olacak çeşitli nitelikleri kazanması beklenmektedir. Bu becerilerin kazanılmasında başvurulabilecek alternatiflerden birisi de proje tabanlı öğretim yöntemidir (Camcı, 2008). Proje tabanlı öğretim, öğretmeni süreçte rehber kılan ve öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımdır (Bell, 2010). Bu yaklaşım ile hızla artan ve görece olarak değişen bilginin, teknoloji tabanlı öğrenme ortamında ve kısıtlı zaman dilimlerinde öğrenciye kazandırılması hedeflenmektedir. Ayrıca öğrencinin araştırma, problem çözme, analitik ve eleştirel düşünme gibi bilişsel becerileri ile

sorumluluk alma ve iş birliği içerisinde çalışma gibi duyuşsal becerilerinin gelişimi de sağlanabilmektedir (Erdem, 2002).

Proje tabanlı öğretimin ana ögesi olan projeler; bir disiplinin ana kavramlarına ve ilkelerine yönlendirecek sorulara veya problemlere yer vermeli, gerçekçi ve özgün olmalı, günlük hayatla ilişkili olmalı, öğrenciyi süreçte özerk ve aktif kılmalı ve seviyeye uygun olmalıdır (Thomas, 2000). Bunun yanında farklı düzeylerde, matematik ve fen gibi farklı disiplinlerde birikime ve yeteneğe sahip öğrencilerin iş birliği kurarak oluşturacakları proje çalışmaları ile ortaya koyacakları performans, öğrencilerin matematik ve fen bağlamında düşünme düzeylerini belirlemeye yardımcı olabilir (Kubinova, Novotna ve Littler, 1998).

Öğrencilerin buluş şenliklerine, bilim şenliklerine, bilim-proje fuarlarına, proje yarışmalarına katılımları önemlidir (Yıldırım, 2018). Öğrenciler bu platformlarda ortaya koydukları proje çalışmaları ile bireysel yetkinlikleri, akademik düzeyleri, başkalarıyla olan işbirlikli çalışmaları, problem çözme becerileri, materyal kullanım becerileri ve yaratıcılıkları gibi özelliklerini ortaya koyabilir (Dede ve Yaman, 2003).

Bilim ve toplumu kaynaştırmak amacıyla ülkemizde ulusal/uluslararası bilimsel etkinlikler Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), Avrupa Birliği (AB) ve Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından düzenlenmektedir. TÜBİTAK bünyesinde yer alan Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı da bu sürece çeşitli programlar ile desteğini sürdürmektedir (Atalmış, Selçuk ve Ataç, 2018). TÜBİTAK ve MEB iş birliği ile yürütülen programların bazıları; 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı, 2204-A Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması, 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması şeklindedir (TÜBİTAK, 2020a; TÜBİTAK, 2020b).

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı, 5-12. sınıf öğretim programları çerçevesinde, öğretmen ve öğrencilerin oluşturmuş oldukları alt projelerin sergilenmesi amacıyla yürütülmektedir (TÜBİTAK, 2018). Bu program ile bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri farklı olan her öğrencinin gerçek hayat problemlerine yönelik çözümler üretmesi, öğrencilerin bilimsel yaklaşım

becerilerine etki edecek çalışmalarda yer alması, bilimsel araştırma yöntemlerinin, rapor hazırlama ve sunma becerilerinin öğrencilere kazandırılması, yarışma baskısı olmadan işbirlikli öğrenme ortamının oluşturulması amaçlanmıştır (TÜBİTAK, 2018). Bilim fuarları kapsamında sayısal ve sözel alanlarda alt projeler hazırlanmaktadır. Bu sayısal alanlardan birisi de matematiktir (TÜBİTAK, 2018).

Bu çalışmanın konusu bilim fuarlarında öğrenciler tarafından matematik alanında oluşturulan ve kabul edilmiş projelerin kapsamlarını proje başvurularının içeriklerinde yer alan özet, amaç ve yöntem kısımlarından yola çıkarak incelemektir. Başvuru formlarından elde edilecek bulgular neticesinde TÜBİTAK tarafından kabul edilmiş alt projelerde ortaokul ve lise öğrencilerinin matematik alanındaki yönelimlerine, projeleri oluşturma amaçlarına, matematik ile diğer alanlar arasında kurulan ilişkilendirmelerine ve projede kullanmayı planladıkları materyallerin neler olduğuna yönelik genel bir yargıya varmak amaçlanmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında matematik alt projelerine dair ilgili literatür çalışmalarına yer verilecektir.

### **1.1.1 İlgili Literatür Çalışmaları**

Literatürde bilim fuarlarında yer alan matematik alanı üzerinde bir çalışmaya veya bilim fuarlarında sergilenen alt projelerin içeriklerinin incelenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle konuya ilişkin alan yazın proje tabanlı matematik öğretimi, bilim fuarları, bilim şenlikleri ve proje yarışmaları ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında incelenmiştir.

#### **1.1.1.1 Proje Tabanlı Matematik Öğretimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bu kısımda alan yazın proje tabanlı öğretim matematik özelinde ele alınarak taranmıştır. İlgili alan yazında proje tabanlı öğretim, matematik proje ve performans görevlerini ele alan araştırmalara da yer verilmiştir.

Meyer, Turner ve Spencer (1997) matematik sınıfında proje tabanlı öğretiminin 5. ve 6. sınıf öğrenci motivasyonuna ve stratejilerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın hipotezi “Üst seviye hedefleri olan başarı hedeflerine odaklanmış öğrenciler, proje tabanlı öğretimde benzer davranışları sergiler.” olarak belirlenmiştir. Çalışmaya 5. sınıflardan 8 öğrenci, 6. sınıflardan 6 öğrenci

katılmıştır. Bu öğrencilerin belirlenmesinde geçmiş akademik durumları, performansları ve öğretmen görüşleri etkili olmuştur. Araştırmada veriler “Okul Başarısızlık Tolerans Ölçeği” ve “Öğrenme Adaptasyonu Ölçeği” ölçme araçları kullanılarak elde edilmiştir. Öğrenciler projede geometri konusu üzerinde ve iş birliği kurarak çalışmışlardır. Öğrencilerden beklenen, onlara verilen etkinlikler üzerinden giderek geometrinin ilkelerini uygulamaları, bütünleştirmeleri ve anlamalarıdır. Araştırmada yer alan öğrencilerden 8’i çalışma konusunda isteklilik gösterirken, 6’sı bu konuda çekingen davranış göstermiştir. Çalışmada istekli olan öğrencilerin 6’sı kız öğrenci, çekingen davranış gösteren öğrencilerin ise 1’i kız öğrencidir. Çalışmada istekli olan öğrencilerin etkinliklerde bulunma ve zor işlerde yer almayı isteme oranları, çekingen davranış gösterenlerden daha yüksek bulunmuştur. Başarısızlık karşısında istekli öğrenciler çekingen davranış gösterenlere göre daha az olumsuzluk dile getirmiştir. Öğrenme adaptasyonu ölçeğine göre ise, istekli öğrenciler kendi kendine yetebilmekte, daha üst seviye öğrenme hedeflerine yönelmekte ve daha derin stratejiler kullanabilmektedir.

Kubinova, Novotna ve Littler (1998), Çekya’da matematik öğretiminin geleneksel, sunuş yoluyla anlatıma dayalı nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Bu öğretim stratejisinin, öğrencileri matematiğe karşı yabancılaştırmakta olduğu ve yalnızca temel kavramların anlaşılmasını sağladığı ifade edilmiştir. Çalışmada projenin tanımı, projenin hazırlık, uygulama ve sonuçlandırma süreçleri şemalarla detaylı olarak açıklanmıştır. Matematiğin amacına ulaşmasının öğrencilerin matematik yaparken zevk almalarını sağlayacak yaklaşımlarla mümkün olacağı belirtilmiştir. Projeler ve matematiksel bulmacaların kullanılarak öğrencilerin matematiğe karşı gerekli anlayışı kazanacakları, çalışmalardan zevk alacakları, iletişim kurma becerilerini geliştirecekleri, tahmin etme ve planlı çalışma gibi özelliklerine olumlu etki edeceği vurgulanmıştır.

Dede ve Yaman (2003) tarafından yapılan çalışmada diğer araştırmaların sonuçlarından da faydalanılarak fen ve matematik alanında yapılan proje çalışmalarının önemi tartışılmış ve bu çalışmaların planlama, uygulama ve değerlendirme basamakları açıklanmıştır. Proje çalışmaları ile öğrencilerin, oluşan yaratıcı öğrenme ortamı ile fen ve matematik derslerine olumlu bakış açısı

kazandıklarına, özgüvenlerini artırdıklarına, günlük hayat ile fen-matematik kavramları arasında bağlantı kurduklarına, disiplinler arası ilişkilerin farkında olduklarına ve geçişleri sağlayabildiklerine, problem çözme becerilerini geliştirdiklerine, bireysel ve grup çalışmalarında yer aldıklarına değinilmiştir. Ayrıca proje çalışmalarının değerlendirilmesinde sürecin önemi ortaya çıkarılarak hazırlık, uygulama ve sonuç basamaklarının ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekliliği ortaya konulmuştur. Sonuç olarak proje çalışmalarının öğrencilerin bilgi, birikim ve becerilerini ortaya çıkarmasına katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Baki ve Bütüner (2009) alternatif değerlendirme araçlarından projelerin nasıl yürütüldüğünü öğretmen görüşleri doğrultusunda incelemek, öğretmenlerin proje yürütme sürecinde yaşadıkları güçlükleri açığa çıkarmak ve çözüm önerileri geliştirmek amacıyla bu çalışmayı ortaya koymuşlardır. 2007-2008 eğitim-öğretim yılında kırsal kesimde yer alan bir ilköğretim okulunda yürütülen çalışmanın katılımcılarını, farklı branşlardaki 3 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Öğretmenlerin ikisi proje görevlerini öğrenci yeterliliklerini göz önünde bulundurarak konuları kendileri belirlemiş, diğer öğretmen ise bu konuda herhangi bir bilgi vermemiştir. Öğretmenler uygulamalı herhangi bir proje eğitimi almadıklarını ve proje rehberliği yapmakta güçlük çektiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin not yükseltmek amacıyla proje görevi aldıklarını bu sebeple öğrencilere proje konularında çalışması kolay konular verdiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin daha önce proje eğitimi almamış olması, öğrencilerin yaratıcılıklarına etki edecek proje görevleri vermemelerine sebep olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bunun yanında öğretmenler; öğrencilerin proje için araştırma yapacak kaynaklarının sınırlı olduğundan (ansiklopedi ve internet), kaynaklardan edindikleri bilgileri doğrudan proje olarak sunduklarından bahsetmiştir bu durum öğretmenlerin proje yürütme sürecinde yeterli olamamaları veya öğrencinin çevresinin, ailesinin öğrencinin eğitimiyle yakından ilgilenmemesi ile ilgili olabileceği belirtilmiştir. Öneri olarak; öğretmenlerin proje yürütücülüğü konusunda hizmet içi eğitimler almaları, öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmeye dönük etkinliklerin yapılması, kırsal kesimde yer alan okullara proje hazırlamada gerekli materyallerin temin

edilmesi, projelerin öğrencilerin yaşam problemlerine cevap verecek nitelikte disiplinler arası ilişkilerin kurulacağı konularda verilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Sayan'ın (2011) ilköğretim matematik öğretmenlerinin proje görevleri ve uygulamaları konusundaki düşüncelerini almak için nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada, Trabzon ilindeki 150 matematik öğretmenine araştırmacı tarafından geliştirilen bir anket uygulanmış ve aralarından seçilen 6 kişiyle de mülakat yapılmıştır. Öğretmenlerin yarısından fazlasının proje görevlerine ilişkin herhangi bir eğitim almadığı, alanların ise yetersiz nitelikte eğitim aldıkları belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde; projede kullanılacak ürünlerin seçiminde öğrenci bütçesinin göz önünde bulundurulduğu, projenin kazanımlara uygun olarak hazırlandığı, proje değerlendirilmesinde süreç ve sonuca ayrı ayrı dikkat edildiği ve dereceli puanlama anahtarının kullanıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğretmenlerin proje uygulama aşamasında sorun yaşadıkları konular ise; öğrenciler tarafından internette kaynağı belirsiz olan bilgilerin doğru kabul edilmesi, öğrencilerin okul dışında proje için araştırma ve çalışma amaçlı toplanmaması ve internetten doğrudan alınan projelerle hazırlanmaya çalışılması olmuştur. Bu sorunların çözümü için öğretmenler; öğrencilere projenin amaç, özellik ve hazırlanma aşamalarına yönelik bilgiler verdiklerini, çeşitli kaynaklardan öğrencinin ilgisini çeken konularda proje çalışmalarını yürüttüklerini belirtmişlerdir.

Esen ve Güneş (2012), 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Giresun ilindeki 32 ilköğretim matematik öğretmenin derslerde proje/performans görevlerinin kullanımlarını ve değerlendirmede esas aldıkları ölçütleri belirlemek amacıyla öğretmenlerin görüşlerini incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler, açık uçlu sorulardan meydana gelen yarı yapılandırılmış ölçek ile toplanmış ve içerik analizi ile analiz edilmiştir. Yapılan inceleme neticesinde öğretmenlerin proje görevlerini öğrencilerin araştırma yapma becerilerinin gelişmesi, işlenen konuların tekrarı, sorumluluk bilinci ve ortaya ürün çıkartmak amacıyla verdikleri anlaşılmıştır. Öğretmenler proje görevini değerlendirme ölçütlerinde proje görevinin zamanında

teslim edilmesine, içeriğinin düzenli ve amaca uygun olmasına dikkat etmişlerdir. Bunun yanında öğretmenler, değerlendirmede objektif olduklarını fakat kullandıkları ölçeğe bağlı kalmadıklarını ve proje görevlerini değerlendirirken öğrencilerin yazılı sınav sonuçlarını, ders içi durumlarını göz önünde bulundurduklarını belirtmişlerdir. Proje görevlerinin not yükseltmek amacıyla alınmasının projenin amaçlarına ulaşmasını engellediği, sınava hazırlanan öğrencilerin sınav konuları ile bağdaşmayan proje görevlerinde ise öğrenciler tarafından bir yük olarak görülmesine sebep olduğu belirtilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında proje tabanlı öğretimin öğrenciler üzerindeki genel etkilerinin incelendiği görülmüştür. Bununla birlikte projelerin amacına ulaşmasını güçleştiren zaman, mekân ve ekonomik sorunların yaşandığı, bazı öğrencilerin projelere yalnızca not yükseltme amacıyla katıldığı ve projelerde internetten doğrudan alıntılanan bilgilerin sunulduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin bilimsel bilgi okur yazarlığı ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmalarında sorunlar yaşadıkları ifade edilmiştir. Öğretmenler ise proje rehberlik görevlerinde zorluk yaşadıklarını ve bu konuda nitelikli bir eğitim almadıklarını belirtmişlerdir.

#### **1.1.1.2 Bilim Fuarları ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Atalmış, Selçuk ve Ataç'ın (2018) 4006-TÜBİTAK projelerine ilişkin 192 öğrenci ile 178 proje yürütücüsü öğretmen ve okul yöneticisinin görüşlerini incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgu bilim deseni kullanılmıştır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formları ile elde edilmiş ve içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma bilim fuarlarının katkılarını ve süreçte yaşanan problemleri ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Yürütücü öğretmenler ve yöneticiler 4006-TÜBİTAK projeleri ile öğrencilerin bilişsel kazanımlar elde ettiklerini, araştırma ve keşfetmeye merak duyduklarını, yaratıcılıklarını geliştirdiklerini ve gerek derse gerek okula karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada bilim fuarı sürecinde yaşanan bazı sorunlar yürütücü öğretmen ve yöneticilerin ifadelerinde; projelerin geç onaylanması ve hibelerin geç yatırılması, kısıtlı zaman, sorun yok, kaynak temin etme sorunları olarak yansımıştır. Öğrenciler ise bilim fuarı sürecini; yeni bilgiler edinme, fikirler üretme, eğlenerek öğrenme, iş birliği sağlama, aktif öğrenme, sergileme olarak



ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu bilim fuarlarında sorun yaşamadıklarını belirtse de malzeme eksikliği, çalışma ortamı gibi konularda sorunlar yaşamışlardır. 4006-TÜBİTAK projelerinin bilimsel katkısının yanında, okul ortamına eğitimde yer alan paydaşları (öğrenci, öğretmen, veli, okul yöneticileri gibi) bir araya getirdiği için sosyal anlamda ve projelerin gerçekleştirilebilmesine kaynak sağladığı için ekonomik anlamda olumlu katkıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Avcı ve Su Özenir (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yürütücü öğretmenlerin görüşlerine başvurularak 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarına başvuru nedenleri, sürecin öğrencilere ve okula olan katkıları ile süreçte yaşanan güçlükler belirlenmiştir. Mersin ilinde, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında, 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları başvurusu yapan 214 proje yürütücüsü öğretmen bu çalışmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Katılımcılara demografik özelliklerinden, açık uçlu ve kısa cevaplı sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır. Sonuç olarak bilim fuarları öğrencilerde bilimsel süreç becerilerine ve problem çözme becerilerine katkı sağladığı, bilim fuarlarının yönetici, öğretmen, öğrenci ve veliler tarafından benimsendiği, proje yürütücüsü olarak görev yapan öğretmenlerin merak ve ilgileri doğrultusunda bu görevi üstlendikleri ve bilim fuarlarının prestijli bir etkinlik olduğu vurgulanmıştır. Olumsuz olarak ise öğretmenler, bilim fuarları başvuru sürecinin uzun olduğunu ve maddi desteğin yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

Balcı (2019) çalışmasında bilim fuarlarının öğrenciler ve öğretmenler üzerindeki algıları, tutumları ve düşünceleri incelemiştir. Çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ankara'nın Polatlı ilçesinde yer alan ve 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı etkinliklerine katılım gösteren ortaokul, lise ve özel eğitim kurumlarındaki 10 okul ile yürütülmüştür. Çalışmada 60 öğretmen ve 352 ortaokul öğrencisi yer almıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilen veriler içerik analizi ile incelenmiştir. Sonuç olarak öğretmenler bilim fuarlarına kendi bilgilerini paylaşmak, bilinçli öğrenciler yetiştirmek ve özgeçmişlerine katkıda bulunmak amacıyla katılım gösterdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler bilim fuarlarında yer alacak öğrencilerin belirlenmesinde öğrencilerin gönüllü olmasına ve akademik

başarılarının yüksek olmasına dikkat etmişlerdir. Bilim fuarlarında öğrencilerin, bilimsel araştırmalara yöneldiği ve bilgilerinin arttığı vurgulanmış ancak öğretmenler açısından bilim fuarı raporu hazırlamanın zor olduğu, çalışmaların yoğun geçtiği, proje bütçesinin yetersiz kaldığı ve bilim fuarları başvurularının okul idarecileri tarafından zorunlu tutulduğu da ifade edilmiştir. Öğrenciler için ise bilim fuarları; eğlenceli, yeni öğrenmelerin gerçekleştiği, günlük hayat problemlerine çözümlerin üretildiği ve başarı duygusunun görüldüğü bir etkinliktir. Öğrenciler bilim fuarı projelerini araştırırken ilgi duydukları alanlara yöneldiklerini, ailelerinden ve öğretmenlerinden yardım istediklerini belirtmişlerdir. Bunun yanında öğrenciler bilimsel süreç becerilerinin uygulama aşamasında ve danışman öğretmen ile koordinasyonda zorluk yaşamışlardır.

Benzer ve Evrensel (2019), 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Çankırı ilinde 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarında görev alan 50 ortaokul öğrencisiyle oluşturdukları çalışmalarında öğrencilerin; proje konularını seçme yollarını, konu belirlemede ve proje hazırlamada karşılaştıkları güçlükleri ve uygulama hakkındaki genel düşüncelerini almışlardır. Çalışmanın yönteminde betimsel tarama modelini kullanılmıştır. Öğrenciler proje konusu bulmak için en fazla internet, yazılı kaynak, kitap ve gazetelerden faydalandıklarını ve bu süreçte sırasıyla çalışma arkadaşlarına, öğretmenlerine ve ailelerine danıştıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler bilim fuarı ile eğlendiklerini, öğrendiklerini ve bilim fuarına tekrar katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Bunun yanında proje konularını belirlemede, zaman yönetiminde, malzeme seçimi ve temininde, çalışma gruplarının oluşturulmasında güçlükler yaşamışlardır.

Sontay, Anar ve Karamustafaoğlu (2019) ise ortaokul öğrencilerinin 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları hakkındaki görüşlerini, fuar sürecindeki duygularını, beceri gelişimine olan etkilerini, fen dersine ve yaşama yönelik katkılarını elde etmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma olgu bilim deseni şeklindedir. 2015-2016 eğitim-öğretim yılında gerçekleşen 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarına katılım gösteren 12 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisinin görüşleri, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak alınmıştır. Araştırma sonucunda bilim fuarları öğrencileri iş birliği kurabilme, yaratıcılık, kendini ifade edebilme,

bildiklerini pekiştirme, düşünme ve el becerisi gibi beceriler kattığı görülmüştür. Bilim Fuarları öğrencilerin duygu ve düşüncelerini fen dersini sevme, motivasyon kazanma, kendine güven duyma, deneysel etkinliklere karşı merak hissetme olarak etkilemiştir. Öğrenciler bilim fuarlarının günlük yaşamlarına etkisini ise; topluluk karşısında konuşma, çevreyle pozitif iletişim, proje ile günlük hayat problemlerini çözebilme olarak ifade etmişlerdir. Bunların yanı sıra öğrenciler hazırlık aşamasında kısıtlı zaman, malzeme temini, projeyi yetiştirememe kaygısı gibi sorunlar da yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Bilim fuarları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrenci, öğretmen ve okul yöneticilerinin bilim fuarları hakkında düşüncelerine yer verildiği görülmüştür. Bilim fuarlarında genel olarak öğrencilerin bilgi ve becerilerinin gelişimlerinin hedeflendiği görülmektedir. Bilim fuarı sürecinde yaşanan güçlüklerin ise öğrenciler tarafından konu belirleme, zaman yönetimi, mekân sıkıntısı, malzeme temini gibi konularda yaşandığı görülmüştür.

### **1.1.1.3 Bilim Şenlikleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Camcı (2008) çalışmasında, bilim şenliklerine katılım sağlayan ve sağlamayan öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik ilgi ve imajları arasındaki farklılığı incelemiştir. Çalışma 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde öğrenim gören 4-8. sınıf 514 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bu betimsel çalışmada, bilim şenliklerine katılım gösteren öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel süreçleri ile ilgili oldukları, katılım göstermeyen öğrencilerin ise hayatta doğrudan gözlem yapılan olaylarla ilgili oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Bunun yanında katılım gösteren öğrenciler “Dünyanın iç yapısı, ekolojik tarım, nesli tükenen hayvanlar” konularına ilgi duyarken, katılım göstermeyen öğrenciler “Bilimsel araştırma süreçleri, bilim insanlarının hayatları, bilim insanlarının açıklayamadığı konular, uzay teknolojileri, X ışınları” gibi konulara ilgi duymuşlardır. Her iki grupta bilim insanlarını genellikle erkek, laboratuvarda çalışan, teknolojik aletler ve deney tüpleri kullanan, saçları dik ve gözlük kullanan kişiler olarak tasvir etmiştir.

Çiçek (2008) yaptığı çalışmada bilim şenliklerinin Lise 2. Sınıf öğrencileri üzerindeki kimya dersi başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Bunun

için 2006-2007 eğitim-öğretim yılında, Ankara'da öğrenim gören 16 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmada ön test-son test başarı ve tutum ölçekleri uygulanmış ve belirlenen 4 öğrenciyle de yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ön test-son test sonuçları karşılaştırıldığında öğrencilerin başarı ortalamasında belirgin bir artış olduğu bunun içinde derslerin bilim fuarlarında yer alan projelerle desteklenmesinin öğrenci başarısına olumlu yönde etki edeceği yorumunda bulunulmuştur. Ayrıca öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları az da olsa gelişim göstermiştir.

Tezcan ve Gülperçin (2008) tarafından İzmir'de 2003 ve 2004 senelerinde gerçekleşen Bilim Fuarı ve Bilim Şenliği etkinliklerinde katılımcıların doğa ve böceklere karşı bakış açıları incelenmiştir. Bunun için 2943 katılımcıya iki anket uygulanmıştır. Yapılan analizler ile ziyaretçilerin doğa ve böcekler hakkında olumlu bakış açısına sahip oldukları, doğayla ilişki kurmak konusunda istekli oldukları, doğa ve böcekler konusuna daha duyarlı oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmada bilim fuarları ve bilim şenliklerinin ziyaretçilere olan olumlu yansımaları ele alınmıştır.

Yavuz, Büyükekşi ve Büyükekşi (2014), 1. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmalarında, öğretmen adaylarının bilim şenliklerinde gerçekleştirdikleri proje çalışmalarının bilimsel inanış ve akademik başarıya olan etkilerini incelemişlerdir. Bunun için; " Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği" ve " Kimya Başarı Testi" kullanılmış, ön test ve son test uygulamaları ile gözlemler yapılmıştır. Uygulamalar ve gözlemler sonucunda öğretmen adaylarının bilim şenlikleri uygulamaları ile başarılarının arttığı yorumunda bulunulmuştur. Çalışma kapsamında yapılan deneyler bilginin aktarımını değil, kullanımını sağlamıştır. Bu da öğretmen adaylarının bilgiye kendi çabalarıyla ulaşmalarını ve mevcut bilgilerini eleştirel olarak yeniden gözden geçirmelerine neden olmuştur. Bunun yanında öğretmen adayları kendi alanlarına yönelik bilimsel bakış açılarını genişletmiş, alana yönelik bilimsel okumalar yapma fırsatı edinmiş ve bilimsel okur-yazarlık seviyelerini arttırmıştır. Ayrıca öğretmen adayları kimya dersine karşı ilgilerinin de arttığını belirtmişlerdir. İnsanların inanışlarının değiştirilmesinin zor olduğunun belirtildiği bu çalışmada, bir dönem gibi kısa bir

sürede istatistiksel anlamlı farklılıklar yaratılabileceğini öne sürülmüş ve yapılandırmacı post-modern bakış açısının genişlemesi için eğitim programlarında bilimsel etkinliklere, sorgulama ve aktif öğrenmenin gerçekleşeceği proje tabanlı öğretim gibi yöntem ve tekniklere yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Yıldırım (2018) yaptığı çalışmada Bilim Şenliklerinin 6. Sınıf öğrencileri üzerindeki problem çözme becerilerine etkisini yarı deneysel yöntem kullanarak incelemiştir. Çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, 6. sınıf deney grubunda 46 öğrenci, kontrol grubunda 45 öğrenci olmak üzere toplam 91 öğrenci ile 15 hafta boyunca sürmüştür. Kontrol ve deney grubuna aynı öğretim programı uygulanmış fakat deney grubuna dersin son 15-20 dakikasında bilim şenliklerine yönelik sunumlar ve bilgilendirmeler yapılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler ilgi duydukları fen bilgisi konularında bilimsel araştırma ve problem çözme basamaklarına uygun olacak araştırmalar meydana getirmişler ve öğrenci düzeyine uygun bulunan çalışmalar, öğretmen rehberliğinde bilim şenliğinde sergilenmek üzere poster ve sunumlarla görselleştirilmiştir. Bilim şenliğinin gerçekleşmesi ile öğrenciler çalışmalarını ziyaretçilere sergilemişlerdir. Araştırmanın başında kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme becerileri yakın düzeylerdeyken, araştırmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin problem çözme becerileri, kontrol grubuna göre anlamlı seviyede yüksek bulunmuştur. Bu anlamlı farkın nedeni; öğrencilerin bilim şenliklerinde aktif olmaları, bilimsel araştırma ve problem çözme basamaklarını kullanmaları, bir bilim insanı gibi sorunlara çözümler üretmeleri ve ortaya ürün çıkartmaları ile öğretim sürecinden heyecan duymaları olarak açıklanmıştır.

Bilim şenlikleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bilim şenliklerinin öğrencilerin başarı ve tutumlarında önemli değişiklikler meydana getirdikleri ve bilim şenliklerine yönelik yapılan çalışmaların çoğunlukla fen bilimleri alanlarında olduğu görülmüştür.

#### **1.1.1.4 Proje Yarışmaları ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Munakata (2006) çalışmasında sınıf içinde gerçekleştirilen bir matematiksel modelleme proje yarışmasını incelemiştir. Çalışmada gözlem ve yarışmaya dair katılımcıların görüşlerini içeren yapılandırılmamış form kullanılmıştır. Çalışma,

lisansüstünde öğrenim gören 6 matematik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Yarışma için üç kişilik çalışma grupları oluşturulmuştur. Gruplara sınıf dışında da ekip üyeleriyle buluşmaktan sorumlu tutuldukları üç haftalık süre verilmiştir. Her bir gruba farklı ve açık uçlu problemler verilerek olası çözümler geliştirmeleri istenmiştir. Verilen problemler ilki bir “Havayolu Terminali Tasarımı” problemidir. Burada havayolu terminallerinin şekilleri verilerek tasarım ve işletim için matematiksel bir modelleme geliştirmeleri istenmiştir. İkinci problem ise “Okul Otobüsü Rotaları” problemidir. Çoğunluğu kırsal kesimden gelmekte olan öğrencilerin okula giderken kullandıkları otobüs için ekonomik ve kullanışlı rotaların yine matematiksel modelleme kullanılarak oluşturulması istenmiştir. Öğretmen adaylarından sorunu tanımlamaları, varsayımlarda bulunmaları, verileri toplamaları ve analiz etmeleri, kullanacakları matematiksel denklemleri belirlemeleri, çözümleri uygulamaları, değerlendirmeleri ve geliştirmeleri beklenmiştir. Yarışma günü ise ürün olarak bir poster çıkarmaları istenmiştir. Bunun yanında katılımcılar, hakem gözetiminde yarışmada kullanılacak bir değerlendirme listesi geliştirmekten ve diğer grubun çalışmalarını değerlendirmekten sorumlu tutulmuşlardır. Yarışmanın sonunda ortaya çıkan etkileyici posterlerde, verilen problemlere yönelik gerekçeleri detaylı açıklanmış çözümlerin yer aldığı belirtilmiştir. Öğrenciler ise; proje yarışmasına katılmaları hakkında projenin interaktif doğasından, ortaya çıkan ürüne yönelik sunum gerçekleştirmekten, değerlendirmede bulunmaktan, başkalarının sunumlarını dinlemekten keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca projede sorunların belirsizliği ve zaman yönetimi konularında zorluklar yaşadıklarını da belirtmişlerdir. Çalışmada gerçek yaşamdaki modelleme problemlerinin çözümünde tartışmanın, iş birliğinin önemine değinilmiştir. Proje yarışmalarının öğrencilerin eleştirel düşünme, iletişim becerileri ve matematik konusundaki özgüvenlerinin gelişimine katkı sağlayabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın ortaokul ve liseler içinde matematik derslerine uyarlanabilir olduğu ifade edilmiştir.

Çeken (2011) çalışmasında öğrenciler tarafından 2005-2010 yılları arasında “Bu Benim Eserim Matematik ve Fen Bilimleri Proje Yarışması”na gönderilen ve ilk 100’e girmeyi başaran 323 adet fen bilimleri projesini okul türleri açısından kıyaslayarak bazı değerlendirmelerde bulunmuştur. Çalışmada doküman analizi

yöntemi kullanmıştır. Okul türleri ise devlet ilköğretim okulu, yatılı ilköğretim bölge okulu, bilim ve sanat merkezi (BİLSEM) ve özel ilköğretim okulu olarak dört kategoride ele alınmıştır. Çalışmada ilk 100'e giren okulların sırasıyla en fazla devlet ilköğretim (%63), özel ilköğretim (%21), bilim ve sanat merkezi (%13) ile yatılı bölge ilköğretim okulu (%3) olduğu görülmüştür. Devlet ilköğretim okullarının açık ara yüksek çıkmasını sebebi öğrencilerin tamamına yakınının (%95,6) burada öğrenim görmesi olarak açıklanmıştır. BİLSEM'ler devlet okullarının sayısına göre %0,1 lik oranda yer almalarına rağmen, 323 fen projesinin %13'ünün bu kurumlardan çıkması üstün yetenekli öğrencilerin bu kurumlarda öğrenim görmelerine bağlanmıştır. Yatılı bölge okulları ise, öğrenci sayısı bakımından tüm okullar içinde %2'lik bir seviyeyi ifade etmektedir fakat fen projelerinde ilk 100'e girme oranları yalnızca %0,01'dir. Bu durumun sebebi öğrencilerin motivasyonları ve iyi rehberlik alamamaları ile ilişkilendirilmiştir. Özel ilköğretim okullarının fen projelerinde %21'lik oranda yer almaları ise öğretmenlerin iş motivasyonlarının yüksek olması ve okulların imkânlarıyla ilgili bulunmuştur. Sonuç olarak BİLSEM ve özel ilköğretim okullarının öğrenmeye bakışları, sosyo-ekonomik düzeyleri ve yapılan yönlendirmeler açısından devlet ilköğretim okulları ve yatılı bölge ilköğretim okullarına göre daha avantajlı bulunmuştur.

Avcı, Özenir ve Yücel (2016) tarafından yapılan çalışmada TÜBİTAK tarafından düzenlenen proje yarışmalarına katılım gösteren ortaöğretim öğrencilerinin kazanımlarını incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler, araştırmacıların oluşturduğu açık uçlu sorulardan oluşan bir anket yardımıyla toplanmış ve içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma grubunu ise TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması bölge sergisine yıllar önce katılım gösteren ve çalışmanın gerçekleştirildiği zamanda üniversite eğitimlerini sürdüren 55 öğrenci oluşturmuştur. Sonuç olarak projelerin hazırlık aşamalarında önemli ölçüde öğretmenlerin yönlendirici olduğu görülmüştür. Öğrenciler proje hazırlama sürecinde çalışma mekânının ayarlanması, zaman yönetimi, teknik ekipman temini, rapor yazımı, resmi izinlerin alınması ve bulguları istatistiksel yorumlama konusunda zorluklar yaşamışlardır. Öğrenciler proje hazırlamanın analitik ve üst düzey düşünme becerilerini, kendilerine olan

güvenlerini, iletişim becerilerini, girişimciliklerini ve yaratıcılıklarını arttırdığı yorumlarında bulunmuşlardır. Proje yarışmalarının öğrencilerin bu konudaki öz güvenlerini ve araştırma yapmaya yönelik bilgi ve becerilerini artırdığından üniversite yaşamlarında daha aktif olduklarını ve akademik başarılarını artıracak çalışmalar konusunda geçmiş deneyimlerinden faydalandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler üniversite arkadaşlarını da bu gibi proje çalışmalarına yönettiklerini ve onlara yardımcı olduklarını da ifade etmişlerdir. Son olarak ise, proje çalışmalarının öğrencilerin bir sonraki üst öğrenim yaşantılarına değer kattığı vurgulanmıştır.

Çeken (2017), 2004-2005 eğitim-öğretim yılında başlayan ve MEB tarafından yürütülen “Bu Benim Eserim” proje yarışmasının 2016-2017 eğitim-öğretim yılında TÜBİTAK’a devredilmesiyle bu yarışmanın uygulanma süreçlerini karşılaştırmıştır. Bunun için iki kurumun resmi internet sitesinde yer alan yarışmalara ait dokümanlar kullanılmıştır. 5-8. sınıf öğrencilerine yönelik yürütülen bu yarışma, proje tabanlı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme anlayışlarına uygun olarak matematik ve fen bilimleri alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada 2006-2014 yılları arasında gerçekleştirilen toplam proje başvuruları ile fen bilimleri alanındaki projelere yönelik istatistiklerden faydalanılmıştır. MEB tarafından fen ve matematik alanında ilk 100’e girenlerin ödüllendirildiği projelerde, ödül kazanan projelerin %65,22’ lik oran ile fen projeleri, %34,78 oran ile matematik projeleri olduğu görülmüştür. Yarışma MEB bünyesinde yalnızca matematik ve fen alanında yürütülürken, TÜBİTAK’a devredilmesiyle proje alan yelpazesi genişletilmiş ve içerisine farklı disiplinler dahil olmuştur. MEB tarafından yürütüldüğünde projelerin öğrenci tarafından yapılıp yapılmadığı, fen bilimleri öğretim programı süreci ve proje süreci arasında eşgüdüm problemleri yaşandığı ve fen projelerinde üst düzey bilgi gerektiren proje konularının ele alındığı ile ilgili sorunlar yer almıştır. Yapılan karşılaştırmalar neticesinde bu sorunların yeni kılavuzlarda da önüne geçilemeyerek yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. TÜBİTAK’ın proje yarışmasına yönelik yayımladığı dokümanlar incelendiğinde MEB’e göre, öğrencilerin proje oluşturmaları sürecinde bilimsel içerik ve proje yazım kriterlerine göre daha etkin ve kullanışlı olduğu yorumu yapılmıştır.



Sözer (2017) tarafından yapılan çalışmada “47. TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projesi Yarışması” kapsamında öğrencilerin araştırma projesi oluşturma süreçlerinde edindikleri kazanımlar ve yaşadıkları güçlükler açığa çıkarılmıştır. Araştırmada eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını araştırma projesi yarışmasına başvuran 32 öğrenci ve farklı branşlarda yer alan 8 danışman öğretmen oluşturmuştur. Araştırmacının kendisi de danışman öğretmenlerden birisi olarak çalışmada yer almıştır. Veriler açık uçlu soru formları ve gözlemler yardımıyla toplanmıştır. Eylem araştırması sürecine uygun olarak yapılandırılan uygulamalara yönelik sorularda, öğrencilerin ve öğretmenlerin verdikleri cevaplar birbirleriyle yüksek derecede uyumlu bulunmuştur. Çalışmada öğrencilerin araştırma projesinde yer alması bilime bakışlarını, araştırma yapma isteklerini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin süreçte yüksek bir motivasyon taşıdıkları, bilişsel ve duyuşsal gelişimler gösterdikleri hem öğrenciler hem öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Proje sürecinde yaşanan zorluklar ise, öğrenci ve öğretmenlerin bilgi ve deneyim eksiklikleri ile yoğun ders saatlerinden dolayı yeterli zaman ayıramamaları olarak açıklanmıştır.

## **1.2 Tezin Amacı**

Bu çalışmanın amacı matematik alt projelerinin oluşturulma amaçlarının belirlenmesi, odaklanılan matematiksel öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve konularının açığa çıkarılması, kullanılan materyaller ile yapılan disiplinler arası ilişkilendirmelerin ortaya konulmasıdır. İçerik analizlerinde öğrencilerin bilgi birikimleri ve becerileri arasındaki farklılıkların, alt projelere yansıtacağı düşünülmüş bu nedenle analizler ortaokul ve lise düzey farklılığı gözetilerek yapılmıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin ve öğretmenlerin birlikte görev aldıkları bilim fuarları çalışmalarında oluşturdukları alt projelerin, eğitim-öğretim faaliyetlerinin çıktısı olan matematik alt projeleri hakkında bütüncül bir bakış açısı kazandırabileceği düşünülmüştür.

### **1.2.1 Problem Cümlesi**

Bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

- Matematik alt projeleri hangi amaçlar doğrultusunda oluşturulmuştur?
- Matematik alt projelerinde odaklanılan matematiksel öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve konuları nelerdir?
- Matematik alt projelerinde kullanılması planlanan materyaller nasıl bir çeşitlilik arz etmektedir?
- Matematik alt projelerinde hangi alanlar ile disiplinler arası ilişkilendirmeler yapılmıştır?

### 1.2.2 Sayıtlar

Matematik alt projelerinin öğrencilerin ilgi ve merakları doğrultusunda öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafında oluşturulduğu varsayılmıştır.

### 1.2.3 Tanımlar

**Alt Proje:** Danışman öğretmen ve öğrenciler tarafından bilim fuarında sergilenmesi amacıyla oluşturulan her bir projedir (TÜBİTAK, 2018).

**Bilim Fuarı:** TÜBİTAK tarafından sergilenmesi uygun görülen alt projelerin yer aldığı etkinliktir (TÜBİTAK, 2018).

**Danışman Öğretmen:** Bilim fuarlarında alt projelerin hazırlanmasında öğrencilere danışmanlık eden öğretmendir (TÜBİTAK, 2018).

**Proje Yürütücüsü:** Bilim fuarına yönelik bilimsel, teknik alt yapıyı hazırlayan, gerekli yazışmaları yaparak idari ve mali yönden sorumluluğu alan ve öğrencilere rehberlik eden kurum/kuruluştaki görevli öğretmendir (TÜBİTAK, 2018).

## 1.3 Orijinal Katkı

Öğrenciler proje çalışmaları ile sınıf içinde öğretmenleri tarafından verilen proje görevlerinde, ulusal ve uluslararası düzeyde ise proje yarışmaları, bilim fuarları ve bilim şenlikleri gibi etkinliklerde karşılaşmaktadır. Ulusal olarak planlanan ve okul içi etkinlik olarak düzenlenen 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarına öğrencilerin seveerek ve isteyerek katılmaları ve projelerini kendi istedikleri konularda oluşturmaları beklenmektedir (Kahraman, 2018). Bu noktada bilim fuarlarında

gerçekleştirilmesi planlanan alt proje çalışmalarının analiz edilmesiyle öğrencilerin kazanmayı hedefledikleri matematiksel bilgi ve becerilerin yanı sıra ilgi ve meraklarının ne yönde olduğu belirlenebilir. Ayrıca alt proje çalışmaları öğretim programları doğrultusunda hazırlandığı için (TÜBİTAK, 2018) sınıf içinde gerçekleşen eğitim faaliyetlerine yönelik bir takım önemli ipuçları da elde edilebilir.

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları ülkemizde 2013 yılından beri yürütülmektedir. Literatürde bilim fuarları alanında yapılan çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği söylenebilir. Literatür tarandığında bilim fuarlarına yönelik yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak ortaokulda fen bilimleri alanında yapıldığı (Balci, 2019; Çavuş, Balçın ve Yılmaz, 2018; Çetintaş, 2019; Doğanay, 2018; Eymirlioğlu, 2019; Keleş Ural ve Soyuçok, 2020; Keskin, 2019; Sontay, Anar ve Karamustafaoğlu, 2019; Soyuçok, 2018; Yıldırım, 2020), ortaöğretimde ise fizik (Kızılcık, Çağan ve Yavaş, 2018; Çağan, Kızılcık ve Yavaş, 2020), kimya (Kural ve Nakiboğlu, 2020) alanlarında yapıldığı görülmüştür. Bilimin pek çok disiplini vardır ve matematik bilime yön veren temel disiplinlerden birisidir. 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarında matematik eğitimi alanında yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılamaması bu alanda bir çalışma yapılması ihtiyacını doğurmuştur.

Literatürde bilim fuarlarına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle öğrencilerin, öğretmenlerin, yöneticilerin ve ziyaretçilerin bilim fuarlarına yönelik görüşlerinin açığa çıkarıldığı çalışmalara sıklıkla rastlanmıştır (Atalmış vd., 2018; Kızılcık vd., 2018; Benzer ve Evrensel, 2019; Sontay vd., 2019; Keleş ve Soyuçok, 2020; Yıldırım, 2020). Bu düşünceleri meydana getiren içeriklerin neler olduğuna dair çalışmaların az sayıda olması literatürde önemli bir eksiklik olarak yorumlanmıştır. Yapılan bu çalışma ile ortaokul ve lise düzeyinde bilim fuarlarında matematik alanındaki kabul almış alt projelere yönelik bütüncül bir bakış açısı geliştirilebilmesi hedeflenmiştir.

Bu bölümde araştırma konusuna yönelik kavramlar olan “Matematik Eğitimi, Amaçları, Programı”, “Proje Tabanlı Öğretim” ve “Bilim Fuarları” hakkındaki açıklamalara yer verilmiştir.

### **2.1 Matematik Eğitimi, Amaçları, Programları**

Matematik, insanlık tarihinin her aşamasında öncelikli görülen alanlardan birisi olmuş ve toplumların eğitim sistemlerinde her zaman kendine yer bulmuştur. Bunun sebebi matematiğin yeni bilgilerin edinilmesinde ve denetlenmesinde güvenilir bir araç olarak diğer bilim dallarının gelişimine ve ilerlemesine katkı sunmasıdır. Toplumların eğitim sistemlerinin amacı; ilerlemeye ve kalkınmaya katkı sağlayacak, üretim gücüne katılacak bireyler yetiştirmek olduğundan matematiğin her birey tarafından öğrenilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Kahramaner ve Kahramaner, 2002; Nasibov ve Kaçar, 2005; Güney, Özkoç ve Korkmaz, 2016).

Eğitim sistemimizin ana hedefi; değerlerimizi ve yetkinlikleri kapsayan bilgi, beceri ve davranışları benimsemiş bireyleri topluma kazandırmaktır (MEB, 2018a). Matematik eğitimi ile bireylerin, dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlayabilecek yeterliliğe ulaşmaları beklenmektedir. Bunun yanı sıra matematik eğitimi bireylere edindikleri tecrübeleri analiz etmelerini, açıklamalarını, tahminde bulunmalarını ve problem çözebilmelerini sağlayacak bir dil ve sistematik bir yaklaşım kazandırmaktadır. Matematik eğitimi bireyin yaşamında gerekli olan yaratıcı düşünme becerilerine, estetik anlayışlarına ve akıl yürütme becerilerine olumlu yönde etki etmektedir. Bu sebeple matematik eğitimi; ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan araştırmalar, gelişmiş toplumların matematik öğretim programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi tecrübeleri doğrultusunda yapılandırılmaktadır (MEB, 2009a).

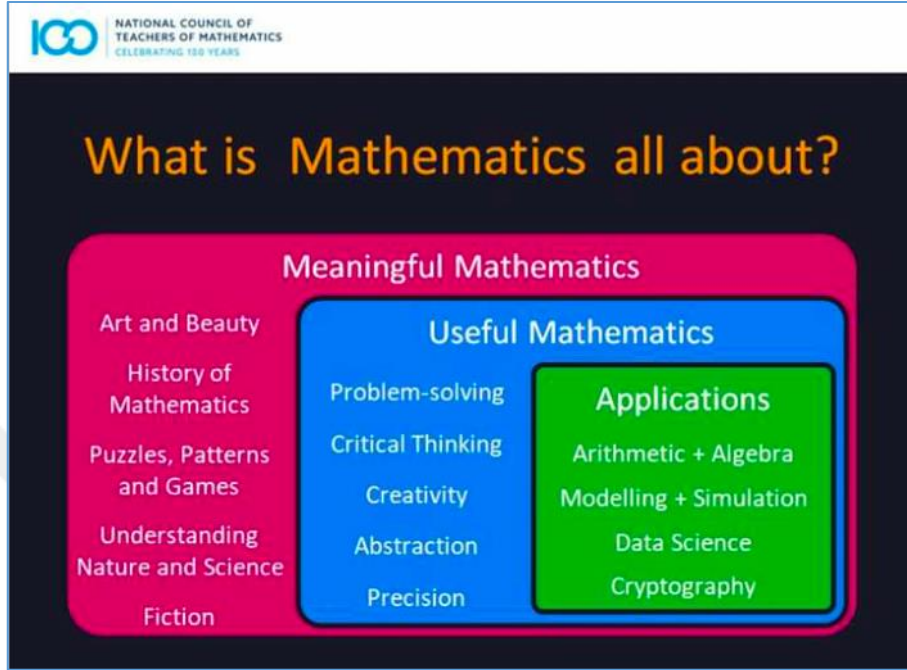
NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), matematik eğitiminde matematik eğitimcileri tarafından uluslararası düzeyde kabul gören ve takip edilen

bir merkezdir (Umay, Akkuş ve Duatepe Paksu, 2006). NCTM tarafından okul matematiği için belirlenen altı ilke bulunmaktadır. Bu ilkeler;

- Eşitlik ilkesi: Tüm öğrenciler nitelikli matematik eğitimine eriştikleri takdirde; bireysel özellikleri, geçmiş deneyimleri ne olursa olsun matematik öğrenebilir. Eşitlik ilkesi, her öğrencinin aynı eğitimi alması demek değildir.
- Öğretim programı ilkesi: Öğretim programı bir dizi öğrenme etkinliğinden daha fazlasını ifade etmeli ve düzeye uygun ele alınmalıdır. Ayrıca öğretim programı, konular arasında bağlantı kurulabilecek tutarlılıkta olmalı ve öğrencinin ihtiyaç duyduğu problemleri çözmeye yarayacak önemli matematiğe odaklanmalıdır.
- Öğretim ilkesi: Öğretmen etkili bir matematik öğretimi için; öğrencinin hangi bilgiye sahip olduğunu ve neye ihtiyaç duyacağını bilmeli ve öğrenciyi öğrenmenin gerçekleşmesi için desteklemelidir. Öğretmen, alan hakimiyetini artırmak için bilgilerini devamlı geliştirmeli ve yenilemelidir. Öğretmen öğretim sürecinde gerekli esnekliği göstermelidir.
- Öğrenme ilkesi: Öğrenci matematiği anlamlı bir şekilde öğrenmeli, önceki öğrenmelerinden ve tecrübelerinden faydalanarak yeni bilgileri geliştirebilmelidir. Bunun yanı sıra öğrenci öğrenmeleri konusunda sorumluk almaya ve yaşayacağı zorluklarla baş etmeye teşvik edilmelidir.
- Teknoloji ilkesi: Matematiğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde teknoloji günümüz için bir gerekliliktir. Teknoloji, getirdiği fırsatlar ile matematik öğretimini etkilemekte ve öğrencinin daha derin bir matematik anlayışı geliştirmesini sağlamaktadır.
- Değerlendirme ilkesi: Değerlendirmede esas amaç öğrenciye not vermek değildir. Matematiğin önemli bir parçası olan değerlendirme hem öğrenci için hem öğretmen için faydalı bilgiler sunmalıdır. Yapılan değerlendirme öğrenciye, hangi matematiksel bilgi ve performansın ölçüldüğü hakkında bilgiler vermeli ve gerekli dönüt ve düzeltmeleri sağlamalıdır. Ayrıca değerlendirme, öğrencinin hedefini belirlemesine yardımcı olmalı ve öğrenmeyi artırıcı yönde bir etkide bulunmalıdır. Öğretmen için ise,

öğretim kararlarını vermede yönlendirici ve bilgilendirici bir nitelik taşımaktadır (NCTM,2000).

NCTM (2020) tarafından matematiğin kullanım amaçları Şekil 2.1’de görselleştirilmiştir:



Şekil 2. 1 Matematiğin kullanım amaçları (NCTM,2020)

Şekil 2.1’de matematiğin kullanım amaçları; matematiğin anlamlandırılması, matematiğin kullanışlılığı ve uygulamalar sırasıyla birbirini kapsayacak şekilde verilmiştir. Matematiğin anlamlandırılmasında kullanılan başlıklar “Sanat ve Güzellik; Matematik Tarihi; Bulmaca, Desen ve Oyunlar; Doğa ve Bilimi Anlama, Kurgu” dur. Matematiğin kullanışlılığının sağlanması için oluşturulan başlıklar “Problem Çözme, Eleştirel Düşünme, Yaratıcılık, Soyutlama, Kesinlik” dir. Uygulamalara ait başlıklar ise “Aritmetik + Cebir; Modelleme + Simülasyon; Veri Bilimi ve Kriptoloji” şeklindedir.

Matematik eğitiminin sistematik bir şekilde verilmesini sağlayan matematik dersi öğretim programları ile aşağıdaki genel amaçlara ulaşılması hedeflenmektedir:

- Matematiksel okuryazarlık becerilerinin gelişmesi ve etkin kullanılması,

- Matematiksel kavramların anlaşılması ve günlük yaşantıda kullanılması,
- Matematiksel düşünme tarzının benimsenmesi ve gerekli akıl yürütmelerin yapılması,
- Problemleri farklı açılardan ele alarak problem çözme becerilerinin geliştirilmesi,
- Matematiksel düşüncelerin mantıklı izahının, doğru matematik dili kullanılarak yapılması,
- Matematiğin kullanılarak insan ve nesnelere arasındaki ilişkileri ve nesnelere kendi aralarındaki ilişkilerin anlamlandırılması,
- Üst bilişsel bilgi ve becerilerin gelişmesi ve öğrenciler tarafından öğrenme süreçlerinin yönetilmesi,
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerinin gelişmesi,
- Kavramların farklı temsillerde ifade edilmesi,
- Matematiğe karşı olumlu bakış açısının ve matematiksel problemlere karşı gerekli özgüvenin kazanılması,
- Sistematiği, titiz, sabırlı ve sorumluluk sahibi olunması,
- Araştıran-sorgulayan, bilgi üreten ve kullanan yapıda olunması,
- Sanat ve estetik arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak ifade edebilmesi,
- Matematiğin gelişim sürecinin farkında olunması ve bu sürece katkıda bulunan bilim insanlarının tanınması,
- Matematiğin evrensel bir dil olduğu bilincinde olarak matematiğe gerekli değerin verilmesi (MEB, 2018a; MEB, 2018b).

Öğretim sürecinde öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacak farklı düzeylerde ve alanlarda bilgisi olan öğrencilerin bir araya gelerek oluşturacağı proje çalışmaları matematik öğretim programının genel amaçları ve felsefesi ile örtüşmektedir.

### **2.1.1 Matematik Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım**

Bilişsel psikoloji ekolüne dayanan yapılandırmacılık, 1930'lu yıllarda Jean Piaget'in bilişsel gelişim teorisi ve zihinsel şemalar ile ilgili yaptığı çalışmalarla temellenmiştir. Yapılandırmacılık, mevcut şemaların kullanılarak bilginin yeniden inşa edilmesi düşüncesidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012).

Geleneksel yaklaşımın davranışçı kurama dayanan ezberci eğitim anlayışı 21. yüzyıl problemlerini çözmede yetersiz kalınca eğitim programlarında yenilenmeye gidilmiş ve batı ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir. 2005 yılından itibaren tüm ülkede uygulanmaya başlanan bu yaklaşım ile eğitim programı, öğrenci-öğretmen rolleri, öğrenme-öğretme süreci, değerlendirme gibi eğitim öğeleri yeni anlamlar ve boyutlar kazanmıştır (Bağçeci vd., 2020).

Matematik öğretim programlarının uygulanmasında; öğrencilerin düşüncelerini sözlü ifade etmeleri için cesaretlendirilmesinin, bireysel ve kültürel farklılıkların önemsenmesinin, somut materyaller kullanılmasının, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirecek etkinliklere yer verilmesinin ve öğrencilere mevcut öğrenmelerinin üzerine yeni bilgileri inşa edecekleri fırsatlar sunulmasının üzerinde durulmuştur (MEB, 2018a; MEB 2018b). Öğrencinin bilgiyi kazanması sürecinde öğrenme ortamlarının niteliği önem taşımaktadır. Çünkü bu ortamlarda öğrenme çıktıları gözlemlenebilmektedir (Kurt ve Bayar, 2019).

### **2.1.2 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı**

2005 yılında yapılandırmacı öğretim felsefesi ile öğretim programlarında, köklü bir değişiklik yapılmış ve 2018 yılına kadar da önemli revizyonlar meydana gelmiştir. 2005'ten 2018'e ortaokul öğretim programlarında öğrenme alanlarının her biri için alt öğrenme alanı sayısı neredeyse yarı yarıya azaltılırken, beceri ve yetkinliklerin sayısı ise neredeyse iki katına çıkartılmıştır. Ortaokul matematik kazanımları düzenleme, birleştirme veya güncelleme yapılarak daha sade bir hale getirilmesiyle kavramsal öğrenme süreçleri ön plana çıkarılmıştır. Ayrıca matematik dersi öğretim programında alan dışı becerilerin gelişimine de önem verilmiştir. (İlhan ve Aslaner, 2019).



Ülkemizde ortaokul ve imam hatip ortaokulu olmak üzere iki ayrı ortaokul türü bulunmaktadır. Bu ortaokullarda; haftalık matematik ders saatleri sayısı eşit olup, aynı matematik dersi öğretim programı kullanılmaktadır. Ayrıca öğrenciler ilgi ve isteklerine göre ek “Matematik Uygulamaları” dersi de seçebilmektedir.

Ortaokul matematik öğretim programı beş öğrenme alanından meydana gelmektedir. Bunlar: “Sayılar ve İşlemler”, “Cebir”, “Geometri ve Ölçme”, “Veri İşleme” ve “Olasılık” öğrenme alanlarıdır (MEB, 2018a). Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı’nda yer alan alt öğrenme alanlarının dağılımı aşağıdaki gibidir:

- Sayılar ve İşlemler: *“Doğal Sayılar, Doğal Sayılarla İşlemler, Kesirler, Kesirlerle İşlemler, Ondalık Gösterim, Yüzdeler, Çarpanlar ve Katlar, Kümeler, Tam Sayılar, Tam Sayılarla İşlemler, Rasyonel Sayılar, Rasyonel Sayılarla İşlemler, Oran, Oran ve Orantı, Üslü İfadeler, Kareköklü İfadeler.”*
- Cebir: *“Cebirsel İfadeler, Eşitlik ve Denklem, Doğrusal Denklemler, Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler, Eşitsizlikler.”*
- Geometri ve Ölçme: *“Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler, Üçgen ve Dörtgenler, Üçgenler, Uzunluk ve Zaman Ölçme, Alan Ölçme, Geometrik Cisimler, Açılar, Doğrular ve Açılar, Çember, Çember ve Daire, Sıvı Ölçme, Dönüşüm Geometrisi, Çokgenler, Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri, Eşlik ve Benzerlik.”*
- Veri İşleme: *“Veri Toplama ve Değerlendirme, Veri Analizi.”*
- Olasılık: *“Basit Olayların Olma Olasılığı.”*

Ortaokul matematik dersi öğretim programında tekrar eden kazanımlar ve açıklamaların ile sarmal bir yaklaşım esas alınmış ve bütünsel ve tek seferde kazandırılması planlanan öğrenme çıktılarına yer verilmiştir (MEB, 2018a).

### **2.1.3 Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı**

Ortaöğretim matematik dersi öğretim programında yapılandırmacı yaklaşım ile etkinlik temelli, disiplinler arası ilişkileri dikkate alan ve sınıf içi, sınıf dışı öğrenim tecrübeleri bütünleştirmeye değer veren bir anlayış hakimdir. Bu anlayış ile ortaöğretim matematik dersi programlarında matematik konularında bir

sadeleşmenin meydana geldiği fakat konu yoğunluğunda bir hafiflemenin olmadığı söylenebilmektedir (Yazıcılar ve Bümen, 2017).

Ülkemizde Fen Liseleri için ve diğer lise türleri (Anadolu Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi vd.) için iki ayrı matematik dersi öğretim programı kullanılmaktadır (MEB, 2018b; MEB 2018c). Diğer lise türlerinin 9. ve 10. sınıflarında aynı matematik dersi öğretim programı uygulanmaktadır. Anadolu Liselerinde 11. ve 12. sınıflarda matematik dersinin yanında öğrencilere ilgi ve ihtiyaçlarına göre seçmeli olarak “Seçmeli Matematik” dersi de sunulmaktadır. Ayrıca Mesleki ve Teknik Anadolu, Güzel Sanatlar ve Spor Liselerinin yanı sıra Anadolu Liselerinde matematik ağırlıklı olmayan alanlarda (sözel-dil) öğrenim gören 11. ve 12. sınıf öğrencilerine de 9. ve 10. sınıf konuları ile günlük hayatta gerekli olan matematiksel konuları içeren “Seçmeli Temel Matematik” dersi seçmeli olarak sunulmaktadır (Biçer ve Ada, 2020; MEB, 2018b).

Lise matematik öğretim programı üç öğrenme alanından meydana gelmektedir. Bunlar: “Sayılar ve Cebir”, “Geometri”, “Veri, Sayma ve Olasılık” öğrenme alanlarıdır. (MEB, 2018b). Ortaöğretim Matematik Dersi 9-12. Sınıflar Öğretim Programı’nda yer alan matematik konularının öğrenme alanlarına göre dağılımı aşağıdaki gibidir:

- Sayılar ve Cebir: *“Mantık, Kümeler, Denklemler ve Eşitsizlikler, Fonksiyonlar, Polinomlar, İkinci Dereceden Denklemler, Fonksiyonlarda Uygulamalar, Denklemler ve Eşitsizlik Sistemleri, Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar, Diziler, Türev, İntegral.”*
- Geometri: *“Üçgenler, Dörtgenler ve Çokgenler, Çember ve Daire, Trigonometri, Dönüşümler, Analitik Geometri, Uzay Geometri.”*
- Veri, Sayma ve Olasılık: *“Veri, Sayma ve Olasılık, Olasılık.”*

Fen liseleri ile Anadolu Liselerinin matematik ağırlıklı alanlarının öğretim programlarında, aynı sınıf düzeyinde aynı konu başlıkları ele alınmakta fakat kazanım sayıları ile ders saatleri arasında az sayıda farklılık bulunmaktadır. Ayrıca Mesleki ve Teknik Anadolu, Güzel Sanatlar ve Spor Liselerinin yanı sıra Anadolu Liselerinin matematik ağırlıklı olmayan alanlarındaki (sözel-dil); temel düzey 11-

12. Sınıf ortaöğretim matematik dersi kazanımları, 9-10. Sınıflar öğretim programı konularında da ele alınmaktadır (MEB, 2018b; MEB, 2018c).

## 2.2 Proje Tabanlı Öğrenme

Literatürde projenin herkes tarafından kabul gören genel bir proje tanımı yoktur. Türk Dil Kurumu projeyi: “(1) Değişik alanlarda önceden plan ve programa alınmış, maliyeti hesaplanmış, kurum ve kuruluşların yönetim organları tarafından onaylanmış, kısa ve uzun vadeye bağlanarak özel kurum veya devlet adına gerçekleştirilmesi kabul edilmiş bilimsel çalışma tasarısı. (2) Gerçekleştirilmesi istenen tasarı.” olarak tanımlamıştır. MEB (2009b) tarafından yayınlanan bir genelgede ise “Projeler, öğrencilerin kendilerini tanımalarına ve keşfetmelerine yardımcı olan, bilimsel süreç becerilerini kazandıran ve geliştiren, öğrencilerin ilgi alanına giren konulardan tercih edilen ve bundan dolayı istediği ders veya derslerden seçilen çalışmalardır” şeklinde tanımlamaktadır.

Proje tabanlı öğrenme öğrencilerin matematik, fen, sosyal bilgiler gibi alanlardaki problemlerin çözümlerinde başvurulan yaklaşımlardan birisidir (Dede ve Yaman, 2004). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının özellikleri şu şekilde sıralanmıştır (Metin ve Aral, 2014):

- Öğrenci merkezlidir ve öğretmen süreçte rehber görevindedir.
- Gerçek hayat problemlerini ve çözümlerini içerir.
- Sonuç odaklı değil, süreç odaklıdır.
- Birinci elden pek çok kaynaktan araştırma yapılmalıdır.
- Bilgi ve beceri gelişimine katkı sağlayacak öğrenmeyi sağlamalıdır.
- Gözlemler sonucu olduğundan içerik anlamlıdır.
- Kültürel öğeleri içinde barındırır.
- Okulun amaçlarına ve öğretim programı amaçlarına uygundur.
- Ortaya çıkan ürün sergilenmesi gereklidir.
- Öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine ve değerlendirmelerine fırsat verir.

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğrenciler; disiplinler arası ilişkileri fark edebilir, planlama-yürütme-değerlendirme faaliyetleri ile süreç yönetme becerisi

kazanabilir, özgün araştırmalar üreterek yaratıcılıklarını geliştirebilir (Erdem, 2002) ve akademik başarılarını artırabilirler (Ayaz ve Söylemez, 2015).

Proje çalışması sürecinde öğretmenlerin öğrencilere danışmanlık ve rehberlik görevinde bulunması beklenmektedir. Çünkü öğrencilerin bu süreçte karşılaştıkları problemlerde yardım isteyebilecekleri en iyi kişi öğretmenleridir (Köğce, 2016). Yine de öğretmenler, öğrencilerin proje oluşturma sürecinde yaptıkları yönlendirmelerde dikkatli olmalıdırdır. Bunun sebebi öğrencilerin yapılan yönlendirmelerin etkisi altında kalarak yenilik taşıyan, bağımsız bir çalışma ortaya koymakta zorlanabilir olmasıdır. Bu anlamda yapılan yönlendirmenin fikir verici ve yol gösterici nitelikte olması gereklidir. Bunların yanı sıra öğrencilerle proje sürecinde gerçekleştirilen karşılıklı diyaloglar öğrencilerin hatalarını fark etmelerini ve düzeltme yapmalarını sağlayarak sürecin verimini artırmaya katkı sağlayacaktır. (Türnüklü & Fidan, 2008).

### **2.2.1 Proje Tabanlı Öğrenmenin Matematik Öğretimindeki Yeri**

Matematik eğitiminde proje, bireysel veya grup çalışması olarak hazırlanan matematiksel kavram ve becerilerin kullanıldığı aktif problem çözme süreci olarak karşımıza çıkmaktadır (Kubinova, 1997).

Matematik derslerinde çoğunlukla alıştırma ve teorik problemlerin çözülmesinde kullanılan algoritmik yöntemler kullanılır. Bu yöntemler çoğunlukla öğrencilerin iyi notlar almalarını ve kendilerini başarılı hissetmelerini sağlar. Fakat öğrencilerden gerçek hayat problemlerini çözmeleri istendiğinde, öğrenciler gerekli teorik bilgiye sahip olsalar da problemleri çözüme ulaştırmakta zorluk yaşamaları kaçınılmazdır. Matematik projeleri matematiği yalnızca daha çekici hale getirmekle sınırlı kalmaz aynı zamanda konuların daha anlaşılır ve kalıcı olmasını sağlar. Dahası öğrencilerin kavramları ezberlemesinden çok içselleştirmelerini, bilgiyi pasif bir şekilde almaktansa öğretim-öğrenme-değerlendirme süreçlerinde aktif olmalarını ve gerçek hayat problemlerini iş birliğı içinde çözmelerini sağlar (Stoica, 2015). Bunun yanı sıra matematik projelerinin kullanılması; öğrencilerin ilgi duydukları alanlarda araştırma yapmalarını sağlar, öğrencilere keşfetmenin, paylaşmanın ve iletişim kurmanın önemini fark ettirir,

öğrencilerin matematiksel muhakemeler yapmalarına olanak tanır, ölçme aracı olarak ölçme-değerlendirme sürecinde kullanılır, öğrencilerin matematikten keyif aldıkları ve öneminin farkında oldukları bir öğrenme süreci yaşamaları sağlanır (Shearer ve Quinn, 1996).

Öğrenciler hazırlayacakları matematik projeleri ile Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'nde belirlenen sekiz anahtar yetkinlikten; matematiksel düşünme tarzını kullanarak matematiksel yetkinliklerini, kendi öğrenmelerini sağlayarak öğrenmeyi öğrenme becerilerini, düşündüklerini eyleme dönüştürerek inisiyatif alma ve girişimcilik becerilerini ve anadilde iletişim becerilerini geliştirebilirler (MEB, 2018a).

Projelerin öğrencilerin matematiksel gelişimini sağlayacak nitelikte olması gereklidir. Bilişsel gelişimin sağlanması için projeler, öğrencileri araştırma yapmaya ve düşünme yeteneklerini geliştirmeye yöneltmeli, öğrencilerin öğrenilen konulardaki bilgilerini geliştirmelerine veya pekiştirmelerine katkı sağlamalı, ortaya bir ürün çıkartmalı ve öğrencilerin sunum becerilerini arttırmalıdır. Duyuşsal gelişimin sağlanması için projeler öğrencilere sorumluluk bilinci kazandırmalı, kendilerini ifade etme ve yaratıcılık becerilerini etki etmelidir. Son olarak psikomotor gelişimlerinin sağlanması için, el becerilerini kullanmaları ve geliştirmeleri gereklidir. Bunun yanında projeler; öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat tanımalı ve ders dışı bağımsız çalışma becerilerini geliştirecek nitelikte olmalıdır (Köğce, 2016).

### **2.2.2 Matematik Öğretiminde Disiplinler Arası Yaklaşım**

Disiplinler arası yaklaşım iki veya daha fazla disiplinin birbirini etkilemesi şeklinde tanımlanmaktadır (Edeer, 2005). Bilginin sürekli gelişmesi ve birçok disiplinle iç içe olması, disiplinler arası yaklaşımın önemini açığa çıkarmaktadır. Çünkü insanın dış dünyayı algılaması ancak bütünleştirici bir bakış açısı geliştirmesi ile mümkündür. (Özcan, 2010).

Matematik dersinde disiplinler arası yaklaşımın kullanılması ile öğrencinin matematik başarısı artmakta (Coşkun ve Altun, 2012), disiplinler arası kavramsal ilişkiler fark edilmekte ve iş birliğinin sağlanmasıyla farklı alanlardaki bireylerin

iletişimi güçlenmekte ve problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin (eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi) gelişimi sağlanmaktadır (Kander, 2003). OECD raporuna göre gelecekte tek bir alanda bilgi sahibi olmak yeterli olmayacak ve bireylerden disiplinler arası bilgiye sahip olmaları beklenecektir (OECD, 2018). Bu nedenle öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanmaları için disiplinler arası ilişkileri fark etmelerini sağlayacak çalışmalarda yer almaları önemlidir (Acar, Tertemiz ve Taşdemir, 2020). Proje tabanlı öğrenmenin etkisinin artırılabilmesinin en önemli koşulu tek bir disipline bağlı kalmadan disiplinler arası bir iş birliğinin kurulmasıdır (Başbay, 2005). Bilim fuarlarında yapılan alt projeler de öğrencilerin STEM olarak adlandırılan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerine katkı sağlamaktadır (Çolakoğlu, 2018). Sanders'e (2009) göre STEM yaklaşımı gerçek yaşam problemlerini çözmek amacıyla disiplinlerin bir arada çalışması esasına dayanmaktadır.

### **2.2.3 Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımı**

MEB tarafından 2005 yılından itibaren matematik eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım gereği somut materyal kullanımı vurgulanmaktadır. Öğrencilerin gelişimsel özellikleri baz alındığında materyal kullanımı eğitim-öğretimde oldukça önemli bir yere sahiptir (Aydoğdu İskenderoğlu, Türk, İskenderoğlu, 2016). Materyal kullanımının önemi şu şekilde özetlenebilir:

- Etkin, verimli ve üretici öğrenme-öğretme süreçleri için kullanılan ders materyalleri öğrencilerin öğrenme kapasitelerinin artırılmasını sağlar.
- Çağdaş öğretim materyalleri öğrencilerin duyularına hitap ederek ilgi çeker ve öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesini kolaylaştırır.
- Çoklu öğrenme ortamı sağlayan materyaller, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vererek hatırlatıcı özellik taşır.
- Zaman tasarrufu sağlayarak öğrencinin soyut bilgiyi somutlaştırmasını sağlar.

- Materyal kullanımı ile tehlike içermeyen güvenli bir gözlem gerçekleştirilebilir.
- Materyalin amacına ulaşması öğretmenin materyal kullanım tecrübesi ile doğru orantılıdır.
- Öğrencilerin keşfederek ve anlayarak kalıcı öğrenmesini sağlar.
- Teknolojik materyallerin seviyeye uygun ve zamanında kullanımı ile matematiğin derinlemesine ele alınmasını sağlar ve üst düzey matematik becerilerinin gelişimini sağlar.
- Somut materyaller soyut kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlayarak kavram yanlışlarının oluşmasını engeller.
- Matematik dersinde kullanılan materyaller ile matematiksel modelleme aracılığıyla akıl yürütme, görsel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağlar. (Baytekin, 2011, 91-92; Demiralp, 2007; Gökmen, Budak ve Ertekin, 2016; Zbiek ve Hollebrands, 2008; Kılıç, Pekkan ve Karatoprak, 2013; Akın, İlhan ve Çelik, 2019; Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen, 2013; Yeşildere İmre, 2018).

Materyaller türlerine göre üç şekle ayrılabilir. Bunlar; somut materyaller (karton, kalem, tahta, ip gibi), dijital destekli materyaller (hesap makinesi, dinamik geometri yazılımları, çevrimiçi araçlar gibi) ve çalışma kağıtları materyalleridir (Özmantar, Bozkurt ve Özbey, 2019). Somut materyaller ise sahip oldukları anlamlara göre: “Geometri materyalleri (pergel, cetvel, gönnye, iletke), matematik öğretimi amaçlı hazırlanan materyaller (tangram, simetri aynası, kesir çubukları gibi), günlük yaşam nesnelere yardımcıyla oluşturulan materyaller (top, kutu, bilye gibi) ve geometrik çizimlere yönelik kâğıt çizimleri (izometrik, noktalı, kareli, çembersel, üçgensel, noktalı çembersel kağıtlar)” olarak sınıflara ayrılabilir. (Yeşildere İmre, 2015).

#### **2.2.4 Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı**

Okul matematiğinde teknoloji: “Dijital araçlar, masaüstü ya da taşınabilir bilgisayarlar, hesap makineleri ve diğer taşınabilir cihazlar, işbirlikçi yazarlık araçları, bilgisayar cebir sistemleri, dinamik geometri yazılımlar, çevrimiçi dijital

oyunlar, podcastlar, interaktif sunum araçları, elektronik tablolar bunun yanı sıra bu cihazlar ve araçlarla kullanılabilen genelde internet tabanlı kullanılan kaynaklar” olarak belirtilmiştir (Van de Walle vd., 2012).

Matematik eğitiminde bilginin aktarımı, teknolojinin gelişimi ile birlikte boyut atlamıştır. Matematiksel bilgiler, okul tahtasının yanı sıra öğrenciler tarafından ses, video, animasyon ve eğitimsel yazılımların kullanılabilirdiği araçlar ile üç boyutlu olarak gözlemlenebilmekte ve keşfedilebilmektedir. Ders kitaplarında da kare kod uygulamaları veya arttırılmış gerçeklik uygulamaları ile bilgisayar destekli e- içeriklere erişim sağlanabilmektedir (Sevimli ve Kul, 2015).

Teknoloji, her geçen gün okul matematiğine daha fazla yansımakta ve “öğreten-bilgi-öğrenen” üçgenindeki öğretmenin görevlerini buna bağlı olarak değiştirmektedir (Ersoy, 2005). Öğretmenlerden, öğrencilerin teknoloji kullanarak bilgiyi yapılandırabilmesi için rehberlik görevini üstlenmeleri beklenmektedir (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008). Öğretmenlerin eğitimde kullanacakları teknoloji, öğretimi planlanan bilgiyle ilişkili olmalı ve pedagojik yaklaşımlarla desteklenmelidir (Hughes, 2005). Bunun için öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde teknoloji ve pedagoji alanlarındaki bilgilerini arttırmaları önemlidir (Demir ve Bozkurt, 2011; Kurtoğlu ve Seferoğlu, 2013).

MEB tarafından 2012 yılından beri yürütülmekte olan FATİH Projesi ile; eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğinin sağlanması, okullarda teknolojinin iyileştirilmesi ve BİT araçlarının eğitime entegrasyonu hedeflenmektedir (MEB, 2020a). FATİH Projesinin ana bileşenleri Şekil 2. 2’deki gibidir:



**Şekil 2. 2** Eğitimde FATİH Projesinin ana bileşenleri (MEB, 2020a)

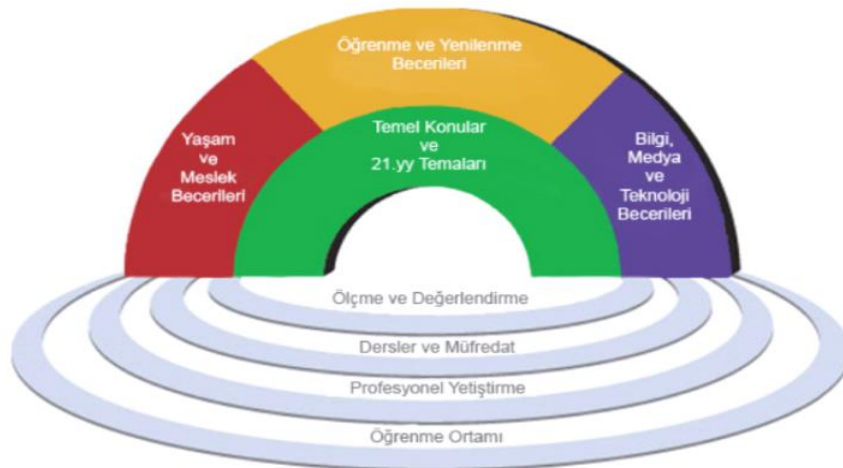


Yenilik ve Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından 2012 yılında faaliyete geçen Eğitim Bilişim Ağı (EBA), öğrenci ve öğretmenlerin çevrimiçi olarak bir araya gelmelerini sağlayan bir eğitim platformudur. Öğrenciler EBA üzerinden güvenli bir şekilde doküman, ses, video gibi eğitsel içeriklere ulaşabilmektedir (Aktay ve Keskin, 2016). Ayrıca öğretmenler, EBA üzerinden canlı dersler yapabilmekte, öğrenci grupları oluşturabilmekte, öğrencilere çalışmalar göndererek ödevlendirebilmekte, gönderilen çalışmaların analizlerine ve raporlarına kolayca erişim sağlayabilmektedir. Bunun yanı sıra EBA portfolyo ile öğrenci, veli ve öğretmen tarafından öğrencilerin akademik durumu, projeleri, katılım ve başarıları takip edilebilmektedir (MEB, 2020b).

Covid-19 salgını nedeniyle MEB tarafından okullar önlem amaçlı olarak aniden kapatılmış ve eğitim süreci uzaktan eğitim şeklinde EBA platformu ve EBA-TV kullanarak yürütülmüştür. Eğitimin yalnızca teknoloji kullanılarak gerçekleştiği bu dönemin, eğitim anlayışlarında önemli değişiklikleri meydana getirmesi beklenmektedir (Dönmez, 2020).

### 2.2.5 Proje Tabanlı Öğrenmenin 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi

21. yüzyılla birlikte bilgi paradigmasında önemli bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Günümüzde bireyin bilgiye hızlı bir şekilde erişmesi, bilgiyi paylaşması ve bilgiyi etkin bir şekilde kullanması için birtakım beceriler kazanması gerekmektedir (Cansoy, 2018; Hamarat, 2019). Bu beceriler, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmıştır ve Şekil 2.3'teki gibi kategorilere ayrılmıştır:



### **Şekil 2. 3** 21. yüzyıl becerileri çerçevesi (Hamarat, 2019)

21. yüzyıl becerileri üç ana başlık altında incelenebilmektedir. Bunlar; Yaşam ve Meslek Becerileri: “Esneklik ve uyum, İnisiyatif alma ve kendini yönetme, Sosyal ve kültürler arası beceriler, Üretkenlik ve hesap verebilirlik, Liderlik ve sorumluluk”, Öğrenme ve Yenilenme Becerileri: “Yaratıcılık ve Yenilik, Eleştirel Düşünme ve Problem çözme, İletişim ve İş birliği” Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri “Bilgi okuryazarlığı, BİT okuryazarlığı, Medya okuryazarlığı” becerileri şeklindedir (Partnership For 21st Century Skills, 2019).

Proje tabanlı öğrenme, 21. yüzyılda başarı için gerekli kritik pek çok stratejiyi öğreten yenilikçi bir yaklaşımdır. Öğrenciler proje tabanlı öğrenme ile sorgulamalar yaparak kendi öğrenmelerini gerçekleştirirler ve kendi bilgilerini yansıtan projeler üzerinde iş birliği halinde çalışırlar. Bu yaklaşım öğrencilerin iletişim becerileri, teknolojiyi kullanma becerileri ve problem çözme becerileri gibi birtakım becerilerin gelişimine etki eder (Bell, 2010; Simeonov, 2016; Uysal 2016). Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde en önemli pay öğrenme ortamlarına aittir (Hamarat, 2019). Bilim fuarlarında hazırlanan alt proje çalışmaları, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarında önemli bir rol oynayabilmektedir.

### **2.3 Bilim Fuarları**

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları; 2013 yılından beri TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı kurum/kuruluşlarda yürütülen, öğretmen ve öğrenciler tarafından bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılarak alt projelerin hazırlandığı bir etkinliktir (TÜBİTAK, 2018).

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı 5. sınıftan 12. sınıfa kadar olan öğretim programları çerçevesinde yürütülmektedir. Programın amaçları aşağıdaki gibidir:

- Öğrencilerin bilimsel yaklaşım becerilerine olumlu yönde etki edecek bilimsel çalışmaların yürütülmesi,
- Bilişsel, duyuşsal, psikomotor becerileri birbirinden farklı her öğrenciye proje hazırlama imkânının oluşturulması,

- Öğrencilere araştırma teknikleri ile rapor hazırlama ve sunum becerilerinin kazandırılması,
- Öğrencilere rekabetten uzak şekilde iş birliğinin sağlanabileceği ortam ve imkanların sunulması,
- Öğrencilerin gerçek hayat problemlerine karşı bilimsel yaklaşım becerilerinin genişletilerek, bilimsel çözümler geliştirmelerinin sağlanması (TÜBİTAK, 2018).

Öğrenciler proje çalışmalarını gerçekleştirme sürecinde ekipman temin edememe, doğru bilgi kaynaklarına erişim sağlayamama, proje fikri geliştirememe gibi güçlükler yaşamaktadır (Çetin ve Şengezer, 2013). Bilim fuarları sayesinde ise öğrenciler ilgi duydukları bilimsel alanlarda, bilimsel araştırmalar yapma imkânına erişirler.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı kapsamında bilim fuarında sergilenecek en az 3 alt proje alanını içermesi gereklidir. Bu alanlar sayısal ve sözel olarak ikiye ayrılmıştır. Sayısal alanlar: “Bilgisayar ve Yazılım, Biyoloji, Diğer Mühendislik Bilimleri, Elektrik ve Elektronik, Fen Bilimleri, Fizik, Havacılık ve Uzay, Kimya, Matematik, Sağlık Bilimleri, Tarımsal Bilimler, Teknoloji ve Tasarım” dır. Sözel alanlar ise: “Coğrafya, Değerler Eğitimi, Dil ve Edebiyat, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Ekonomi, Felsefe, Psikoloji, Sosyoloji ve Tarih” tir.

2019-2020 eğitim-öğretim yılı itibariyle bilim fuarları proje alanları yönünde bir takım yenilikler meydana gelmiştir. Disiplinler arası çalışmaya uygun “Dijital Dönüşüm, Akıllı Ulaşım Sistemleri, Algoritma/Mantıksal Tasarım, Giyilebilir Teknolojiler, Nesnelerin İnterneti vd.” gibi tematik alt proje alanlarında öğrenci ve öğretmenlerin projeler üretmeleri beklenmektedir (TÜBİTAK, 2019).

Bu bölümde araştırmanın modeli, verileri kaynağı, veri toplama süreci, verilerin analizi ve geçerlik güvenirliğe yönelik bilgiler sunulmaktadır.

### 3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada nitel araştırma modeli kullanılmıştır. Nitel araştırma, varsayımların ve odaklanılan problemlerin incelenmesine yönelik olarak açıklayıcı/kavramsal çerçevelerin oluşturulması ile başlayan bir süreçtir. Bu problemlerin incelenmesinde doğal ortamdan elde edilen verilerin ve tümdengelimli-tümevarımlı örüntüler ile temaların kurularak veri analizlerinin yer aldığı nitel yaklaşım kullanılmaktadır. Nihai olarak elde edilen ürün; problemlerin çözümüne yönelik düşünceleri, açıklamaları, yorumlamaları ve alan yazına katkı veya önerileri içermektedir (Creswell, 2013). Nitel araştırmalarda veriler mülakat, gözlem veya dokümanlardan elde edilmektedir (Patton,2014). Bu araştırmada kullanılan model nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemidir. Doküman incelemesi, yazılı olarak elde edilen belgelerin içeriklerinin bilimsel esaslara dayalı olarak, titiz ve sistematik bir şekilde analiz edilmesidir (Wach,2013; Kıral, 2020).

Dokümanlar araştırmanın amacına uygun olarak matematik alt projelerinin sistematik bir şekilde incelenebilmesi için içerik analizine tabi tutularak çözümlenmiştir. İçerik analizi; belirlenen bir konuda betimleyici bilgiye ulaşmak için bilgilerin düzenlenerek anlaşılır hale gelmesini sağlayacak temaların ortaya konulması, diğer araştırmalara ait sonuçların kontrol edilmesi ve eğitime dair ya da farklı konulardaki problemleri çözmeye yönelik bilginin toplanması amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçla belirli kurallar neticesinde kodlamaların yapılarak dokümanı özetleyecek içeriğe yönelik kategorilerin sistematik ve tekrarlanabilir bir şekilde oluşturulması gerekmektedir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün ve Karadeniz, 2014). Ortaokul ve lise düzey farklılıkları göz önünde bulundurularak

benzer veriler uzman görüşü alınarak düzenlenmiş ve ifadeler ve kategoriler ışığında anlaşılabilir olacak şekilde okuyucuya sunulmuştur (Patton, 2014). Araştırmada frekans analizinden faydalanılmıştır. Bu analiz türü içeriğin taşıdığı mesajları sayısal, yüzdesel ve oransal olarak ortaya koymaktadır. Bu sayede öğelerin yoğunluğu ve önemi hakkındaki bilgilere erişilebilmektedir. Bu analiz neticesinde veriler ortaya konarak sıklığa dayanan sınıflama yapılmaktadır (Bilgin, 2006). İçerik analizi uygulanmasında ise öncelikle verilerin kodlanması ve kategorilerin açığa çıkarılması gerekmektedir. Daha sonra kodlar ve kategoriler düzenlenmeli, bulgular tanımlanmalı ve yorumlamalar yapılmalıdır (Cresswell, 2013).

### **3.2 Verilerin Kaynağı**

Bu araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin bir ilinde bulunan ortaokul ve lise düzeyi okulların 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları kapsamında hazırladığı, sergilenmesi uygun görülen proje başvurularına dayalı olarak oluşturulmuştur. Çalışmada Bilim Fuarında sergilenmesi uygun görülen 86 ortaokul ve 44 lise düzeyi matematik alt projesi yer almıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılı bilim fuarları matematik alt projeleri kabul edilmiş gönüllü katılımcılardan veriler toplanırken bu konuda TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı bilgilendirilmiş olup gerekli izinler hem sözlü hem de e-mail üzerinden yazılı bir şekilde alınmış ve e-mail izin yazışması tezin sonunda sunulmuştur.

### **3.3 Verilerin Analizi**

Çalışmada alt projelerde hedeflenen amaçları, odaklanılan matematiksel öğrenme alanları ve konuları, kullanılan materyalleri, disiplinler arası ilişkilendirmeleri belirlemek amacıyla bilim fuarı başvuru formlarında yer alan projenin amaçları, yöntemi ve özeti kısımları içerik analizine tabi tutulmuştur.

Ortaokul ve lise düzeyleri arası farklılık göz önünde bulundurularak iki ayrı analiz yapılmıştır. Toplanan veriler bulgular ve yorum kısmında analiz edilmiştir. Veri olarak kullanılan dokümanlar, araştırma sorularına uygun olarak kategorilere ayrılmış ve anlaşılır bulunması için tablolar halinde düzenlenmiştir. Yorumlar ve örnekler ise tabloların altına eklenmiştir.

Araştırmacı MEB tarafından uzaktan verilen Proje Danışmanlığı Semineri'ni almıştır. Çalıştığı kurumda öğrencilere yönelik 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı Projesi hazırlama konusunda 90 saatlik ders dışı egzersiz çalışması yapmıştır. Ayrıca bilim fuarlarında, 2017-2018 ile 2018-2019 eğitim-ğretim yıllarında danışman ğretmen olarak ve 2019-2020 eğitim-ğretim yılında yürütücü ğretmen olarak görev almıştır.

### **3.3.1 Amaçlara Yönelik Analiz**

Araştırmacı tarafından amaçların incelemesi yapılırken alt projeyi meydana getiren “Temel Amaç” ve “Alt Amaçlar” olarak iki ayrı inceleme yapılmıştır. Temel amaçlarda alt projede ulaşılmak istenen ana gaye ağırlıklı olarak alt projelerin “Projenin Amacı” kısmında belirtilmiştir. Alt amaçların belirlenmesinde ise projede “Projenin Amacı” ve “Projenin zeti” kısımlarından yararlanılmıştır.

Amaçların incelenmesi için proje başvuru formunda yer alan içerik analizine tabi tutulmuştur. Ortaokul ve lise düzeyi için ayrı ayrı kodlamalar yapılmış ve kategoriler içerik analizi sürecinde oluşturulmuştur. Belirlenen kategorilere yerleştirilemeyen kodlar ise “Diğer” olarak belirtilen başlık altında sunulmuştur.

**Tablo 3. 1** Ortaokul düzeyindeki alt projelerde hedeflenen temel amaçlar

KATEGORİ	Kategoriye oluşturan ifadeler
Matematiksel içeriklerin araştırılması	Matematiksel işlemlere yönelik pratik yöntemler keşfetmek, Altın oranı araştırmak/keşfetmek, Pisagor teoremini görselleştirmek/ ispatlamak, Hanoi kuleleri ile üslü gösterimler arasında matematiksel ilişki kurmak, Napier çubukları ile kısa yoldan işlemler yapmak, Pick teoremi ile çokgenlerde alan hesabı yapmak, Ülkelerin bayrak tasarımlarının geometrik bağlamda analiz etmek, Pi sayısını keşfetmek, Animasyon tasarım sürecini araştırmak ve matematikle ilişkilendirmek, Rakamların/sayı sistemlerinin zaman içindeki değişiminin analizi, Tarihi yapıları matematiği kullanarak minyatür olarak inşa etmek, Geometrik tasarımlar ile fizik arasında matematiksel ilişki kurmak, Doğadaki matematiği keşfetmek, Temel geometrik kavramlara yönelik matematiksel örüntüler keşfetmek, Bölme-bölünebilme kurallarına yönelik pratik yöntemler geliştirmek, Asal sayılar arasında matematiksel bağlantılar kurmak, Şifreleme yöntemlerini araştırmak ve matematiksel ilişkiler kurmak, Topolojik düğümleri araştırmak, Olası durum hesabına yönelik matematiksel keşifler yapmak.
Matematiksel içeriklerin somutlaştırılması	Tam sayılarla işlemlere yönelik materyal geliştirmek, Asal sayılara yönelik materyal tasarlamak, Matematik sınıfı/sokağı/şehri tasarlamak, Olasılık konusuna somut bir yön vermek, Oran-orantı alt öğrenme alanını somutlaştırmaya yönelik model geliştirmek, Temel geometrik kavramlardan açıları somutlaştırmak, Dönüşüm geometrisi konusunu somutlaştırmak, Üçgende ağırlık merkezini somut materyaller tasarımı ile keşfetmek, Geometrik örüntüleri kullanarak tasarımlar meydana getirmek, Matematik sözlüğü oluşturmak, Eşitlik ve denklem alt öğrenme alanını somutlaştıran materyal tasarlamak, Atık maddeleri kullanarak geometrik cisimler oluşturmak, Rasyonel sayılarla pratik işlem yapılmasına yönelik materyal tasarımı, Çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanına yönelik materyal geliştirmek.
Matematiksel oyun tasarımı	Matematiksel becerilerin kullanıldığı ve geliştirildiği bir oyun tasarlamak
Matematik eğitime yönelik araştırma projeleri	Matematik başarısını etkileyen faktörlerin etkisini belirlemek.

Temel amaçlara ait ortaokul düzeyi için ortak 4 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3. 2** Lise düzeyindeki alt projelerde hedeflenen temel amaçlar

<b>KATEGORİ</b>	<b>Kategoriye oluşturan ifadeler</b>
Matematiksel içeriklerin araştırılması	Pick teoremini kullanarak alan hesabı yapmak, Matematiksel kurallara ve önermelere yönelik ispatlar ve yöntemler geliştirmek, Napier çubukları ile kısa yoldan işlem yapmak, Matematiğin gelişimine katkıda bulunan kişilerin çalışmaları hakkında bilgi sahibi olmak, Altın oranı araştırmak/ keşfetmek, Doğal sayılarla işlemlere yönelik matematiksel örüntüler keşfetmek, Bölme-bölünebilme kurallarına yönelik pratik yöntemler geliştirmek, Pi sayısını araştırmak/ bulmak, Asal sayılar arasında matematiksel bağlantılar keşfetmek, Matematiksel işlemlere yönelik pratik yöntemler keşfetmek, Doğadaki matematiği keşfetmek, Şifreleme yöntemlerini araştırmak ve matematiksel ilişkiler kurmak.
Matematiksel içeriklerin somutlaştırılması	Geometrik cisimleri hologram teknolojisi ile gözlemlemek, Trigonometri konusunu somutlaştırmak, Geometrik cisimlerin hacimlerine yönelik matematiksel bağlantılar kurmak.
Matematiksel oyun tasarımı	Matematiksel becerilerin kullanıldığı ve geliştirildiği bir oyun tasarlamak.
Matematik eğitime yönelik araştırma projeleri	Matematik başarısını etkileyen faktörlerin etkisini incelemek.
Disiplinler arası ilişkilendirmeler	Geometrik nesne tasarımları ile fizik arasında çeşitli matematiksel ilişkiler kurmak, Mühendislik disiplinlerinde matematiksel modellemelerden faydalanmak, Matematik ile teknoloji tasarım dersi arasında ilişki kurmak ve matematik becerilerinden faydalanarak ilgi çekici ve kullanışlı ürünler tasarlamak, Matematik ile görsel sanatlar arasında ilişki kurmak, Matematik ile sağlık bilimleri arasında ilişki kurmak, Matematik ile psikoloji bilimi arasında ilişki kurmak.

Temel amaçlara ait lise düzeyi için ortak 5 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.2).



**Tablo 3. 3** Ortaokul düzeyindeki alt projelerde hedeflenen alt amaçlar

KATEGORİ	Kategoriye oluşturan ifadeler
Matematik Dersine Yönelik Bilişsel Kazanımlar	Kalıcı öğrenme sağlamak, Matematiği somutlaştırmak, Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek, Öğrenmeyi kolaylaştırmak, Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamak, Pratik işlem yapmak, Matematik dersinde ezberin önüne geçmek, Matematik dersine aktif katılımı artırmak, İspat yapmak, Öğrenmeyi sağlamak, Matematik tarihi ve tarihçileri hakkında bilgi edinmek, Doğadaki matematiğin farkına varmak, Probleme uygun çözümler elde etmek, Matematiksel kuralları anlamlandırmak, Matematiği görselleştirmek, Keşfederek öğrenmek, Matematiksel konu ve kavramları pekiştirmek, Matematik dersiyse diğer disiplinler arasında ilişki kurmak, Matematiksel işlemler yaparken kullanılabilir pratik yöntemler keşfetmek, İşlem becerisini geliştirmek, Zihinden işlem yapabilmek, Matematiksel kavramları, içeriği basitleştirmek, Kavramlar arası ilişkileri fark etmek, Bilgiyi yapılandırmak Matematiksel terim ve kavramları anlamak, Matematiğin keşfedilmesi gereken bir disiplin olduğunu göstermek, Önceki öğrenmeleri hatırlamak, Matematiksel kuralları uygulamak, Matematik bilgisini artırmak, Matematiğin kullanılabilirliğini kavramak, Çözümleri yorumlama becerisi kazanmak, Matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek, Deneme-yanılma yoluyla öğrenmeyi sağlamak.
Matematik dersine yönelik duyuşsal Kazanımlar	Öğrenmeyi eğlenceli kılmak, Matematik dersini sevmek, Matematik önyargısını kırmak, Matematik dersine ilgiyi artırmak, Öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek, Matematik dersini zevkli bir ders haline getirmek, Geometriye ilgiyi artırmak, Matematik korkusunu kırmak, Eğlenceli öğrenme ortamı oluşturmak, Matematiğe karşı merak duygusunu artırmak, Matematik dersini sıkıcı bir ders olmaktan çıkarmak, Matematik dersinin önemini fark etmek, Matematik dersine öğrencileri güdülemek, Matematik kaygısını azaltmak, Öğrenmeyi ilgi çekici hale getirmek.
Psikomotor kazanımlar	Ürün tasarlama becerisi kazanmak, El becerisi geliştirmek.

**Tablo 3. 3** Ortaokul düzeyindeki alt projelerde hedeflenen alt amaçlar (devamı)

21. yüzyıl becerileri	İş birliği yapmak, Sorumluluk bilinci geliştirmek, Akran öğretimini sağlamak, Grup çalışması yapmak, Kendini ifade etme becerisini artırmak, Özgüveni artırmak, Öğrencinin grup arkadaşı için çalışmasını sağlamak, Problem çözme becerisi kazanmak, İlişkilendirme yapmak, Üç boyutlu düşünme becerisi geliştirmek, Zamandan tasarruf etmek, İletişim becerilerini güçlendirmek, Muhakeme etme becerisi kazanmak, Yaratıcı düşünme becerisi geliştirmek, Soyut düşünebilme becerisi kazanmak, Takım anlayışı geliştirmek, Hayal dünyasını geliştirmek, Akıl yürütme becerisi kazanmak, Teknolojiyi etkili kullanmak, Kontrol etme becerisi kazanmak, Strateji kurmayı öğrenmek, Eleştirel düşünme becerisini artırmak, Sosyalleşmek, Çok yönlü düşünmeyi sağlamak, Hızlı öğrenmek, Tahmin etme becerisi kazanmak.
Bilimsel süreç becerileri	Verileri analiz etme ve yorumlama becerisi kazanmak, Araştırma becerisi kazanmak, Bilimsel süreç becerisi kazanmak, Bilimi sevdirmek-ilgiyi artırmak, İnceleme yapma becerisi kazanmak, Bilimsel araştırma basamaklarını uygulamak, Deney yöntemini kavramak, Gözlem yapma becerisi kazanmak, Bilim insanlarının çalışmalarının önemini fark etmek, Ölçme değerlendirme yapmak, Neden-sonuç ilişkisi kurmak, Hipotez geliştirme becerisi kazanmak, Matematik bilimine katkıda bulunmak, Deney yaparken dikkatli olmayı öğrenmek.
Matematik başarısı	Matematik dersinde başarılı olmak.
Diğer	Geri dönüşümün önemini fark etmek, atık malzemeleri değerlendirmek, Kurallara uygun oyun oynamak becerisi geliştirmek.

Alt amaçlara ait ortaokul düzeyi için ortak 7 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.3).

**Tablo 3. 4** Lise düzeyindeki alt projelerde hedeflenen alt amaçlar

KATEGORİ	Kategoriye oluşturan ifadeler
Matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar	Kalıcı öğrenme sağlamak, Matematiği somutlaştırmak, Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek, Konunun anlaşılabilirliğini artırmak, Öğrenmeyi kolaylaştırmak, Öğrenme sürecine aktif katılımı sağlamak, Hızlı ve doğru çözümlere ulaşmak, Yapararak yaşayarak öğrenmeyi sağlamak, Pratik işlem yapmak, Yeni matematiksel yöntemler ortaya koymak, Teorik bilgiyi uygulamaya dönüştürmek, Oyunla öğrenmeler gerçekleştirmek, Matematik dersinde ezberin önüne geçmek, Matematiği görselleştirmek, Doğadaki matematiği incelemek, Keşfederek öğrenmek, Matematiğin kullanılabilirliğini kavratmak, Matematik tarihi ve tarihçileri hakkında bilgi edinmek, Yeni bir bilgi ortaya koymak, Matematiksel buluşları incelemek, Matematiksel kuralları gerekçelendirmek, Matematiği anlamlı öğrenmek, Bilgiyi yapılandırmak, Hesap makinesi kullanmadan işlem yapmak, Matematik bilgisini artırmak, İspat yapmak.
Matematik dersine yönelik duyuşsal kazanımlar	Öğrenmeyi eğlenceli kılmak, Matematik önyargısını kırmak, Matematik dersini sevmek, Matematik dersine ilgiyi artırmak, Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek, Eğlenceli öğrenme ortamı oluşturmak, Matematik korkusunu kırmak, Matematiğe karşı merak duygusunu artırmak, Matematik dersinin önemini fark etmek, Öğrenci motivasyonunu artırmak, Matematik dersini sıkıcı bir ders olmaktan çıkarmak, Geometriye ilgiyi artırmak, Matematiği sempatik hale getirmek, Başarısızlık kaygısını yenmek, Matematiği zevkli bir ders haline getirmek.
Psikomotor kazanımlar	El becerisi geliştirmek, Ürün tasarlama becerisi kazanmak, El-göz koordinasyonunu geliştirmek
21. yüzyıl becerileri	İfade etme becerisini geliştirmek, Etkileşimli öğrenme ortamı oluşturmak, İş birliği yapmak, Sorumluluk bilincini geliştirmek, İlişkilendirme becerisi kazanmak, Grup çalışması yapmak, Akran öğretimini sağlamak, Problem çözme becerisi kazanmak, Tahmin etme becerisi kazanmak, Hızlı düşünme becerisi kazanmak, Zaman yönetme becerisi kazanmak, Muhakeme etme becerisi kazandırmak, Özgüven geliştirmek, Üç boyutlu düşünme becerisi geliştirmek, Takım anlayışı geliştirmek, Yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek, Akran iletişimini artırmak, Hayal dünyasını geliştirmek, Yordama yapmak, Beyin jimnastiği yapmak, Matematiksel düşünmeyi geliştirmek, Görsel zekâyı aktifleştirmek

**Tablo 3. 4** Lise düzeyindeki alt projelerde hedeflenen alt amaçlar (devamı)

Bilimsel süreç becerileri	Yeni keşifler yapmaya imkân sağlamak, Yeni proje fikirleri gelişmesine imkân verme, Verileri analiz etme ve yorumlama becerisi kazanmak, Deney yöntemini kavramak, Araştırma becerisi kazandırmak, Bilimsel araştırma basamaklarını uygulamak, Bilimsel yöntemlerden faydalanmak, Çıkarımda bulunmak, Araştırma-inceleme yöntemiyle öğrenimi sağlamak, Genelleme yapmak.
Matematik başarısı	Matematik dersinde başarılı olmak.

Alt amaçlara ait lise düzeyi için ortak 6 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.4).

### 3.3.2 Matematiksel Öğrenme Alanlarına Yönelik Analiz

Matematiksel öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarına yönelik elde edilen verilerden temel amaçlara ait ortaokul düzeyi ortak 6 tane kategori tespit edilmiştir. (Tablo 3.5) Analiz yapılırken Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları göz önünde bulundurulmuştur. Bunun dışında oluşturulan bazı alt projelerin odak noktası birden fazla öğrenme alanını içermektedir. Bu nedenle ek kategori olarak "Diğer" kategorisi oluşturulmuştur.

**Tablo 3. 5** Ortaokul düzeyindeki alt projelerde odaklanılan matematiksel kavramlar ve alt öğrenme alanları

KATEGORİ	Alt Projelerin Matematiksel Odakları
Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla İşlemler, Tam Sayılar, Tam Sayılarla İşlemler, Kesirlerle İşlemler, Rasyonel Sayılarla İşlemler, Yüzdeler, Çarpanlar ve Katlar, Oran ve Orantı, Üslü İfadeler, Köklü İfadeler.
Cebir	Eşitlik ve Denklem, Cebirsel İfadeler.
Geometri ve Ölçme	Temel Geometrik Kavramlar, Doğruda Açılar, Üçgenler, Çokgenler, Çember ve Daire, Dönüşüm Geometrisi, Alan Ölçme, Geometrik Cisimler.
Veri İşleme	Veri Analizi.
Olasılık	Basit Olayların Olma Olasılığı.
Diğer	Birden fazla öğrenme alanı ile ilişkili

Tablo 3.5 'de görüldüğü gibi yapılan analizler sonucunda ortaokul düzeyi 6 tane kategori olmak üzere 23 matematiksel odağa ulaşılmıştır.

Lise düzeyinde ise matematiksel kavramlar ve konulara yönelik elde edilen verilerden ortak 4 tane kategori tespit edilmiştir. (Tablo 3.6) Analiz yapılırken Ortaöğretim Matematik Dersi 9-12. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanları ve matematik konuları göz önünde bulundurulmuştur. Bunun dışında oluşturulan kategoriler birden fazla alt öğrenme alanını ifadelere dayalı olarak "Diğer" kategorisi oluşturulmuştur.

**Tablo 3. 6** Lise düzeyindeki alt projelerde odaklanılan matematiksel kavramlar ve konular

KATEGORİ	Alt Projelerin Matematiksel Odakları
Sayılar ve Cebir	Kümeler, Denklemler ve Eşitsizlikler, Türev.
Geometri	Trigonometri, Dörtgenler ve Çokgenler, Çember ve Daire, Uzay Geometri.
Veri, Sayma ve Olasılık	Veri; Sayma ve Olasılık.
Diğer	Birden fazla öğrenme alanı ile ilişkili.

Tablo 3.6'da görüldüğü gibi yapılan analizler sonucunda lise düzeyi 4 tane kategori olmak üzere 10 matematiksel odağa ulaşılmıştır.

### 3.3.3 Materyallere Yönelik Analiz

Materyal incelemesi için "Projenin Yöntemi" ve "Projenin Özeti" kısımlarından faydalanılmıştır. Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinin %83,72'sinde ve lise düzeyindeki matematik alt projelerinin %77,27'sinde kullanılması planlanan materyaller belirtilmiştir.

Tablo 3.7 ve Tablo 3.8'de ortaokul ve lise düzeylerindeki alt projelerde yer alan materyallere ait kategoriler ve kategorilerde yer alan ifadeler belirtilmiştir.

**Tablo 3. 7** Ortaokul düzeyindeki alt projelerdeki materyaller

<b>KATEGORİ</b>	<b>Materyaller</b>
Matematik Materyalleri	Geometrik Cisimler, Geometri Tahtası, Birim Küpler, Cebir karoları, Geleneksel matematik araç gereçleri (Cetvel, Pergel, vd.).
Dijital Destekli Materyaller	Bilgisayar Yazılımı, Bilgisayar Programı, Hesap Makinesi.
Günlük Yaşam Nesneleri	Kırtasiye Malzemeleri (Kâğıt, Kalem, Karton, Yapıştırıcı, Makas vd.), Ahşap Malzemeler (Sunta, Tahta Çerçeve, Tahta bloklar vd.), Elektrik-Elektronik Malzemeler ( Video Kayıt Cihazı, Ses Çıkarıcı Uyarıcı, Pil, LED ışık vd.), Diğer Malzemeler (Boya, Kum, Su, Korniş, Çivi vd.).

Ortaokul düzeyi materyallere yönelik ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.7).

**Tablo 3. 8** Lise düzeyindeki alt projelerdeki materyaller

<b>KATEGORİ</b>	<b>Materyaller</b>
Matematik Materyalleri	Geometrik Cisimler, Geleneksel matematik araç gereçleri (Cetvel, Pergel, vd).
Dijital Destekli Materyaller	Hesap Makinesi, Bilgisayar Programı, Tablet/Telefon.
Günlük Yaşam Nesneleri	Kırtasiye Malzemeleri (Kâğıt, Kalem, Karton, Yapıştırıcı, Makas vd.), Ahşap malzemeler (Sunta, Tahta çubuk, Tahta levha vd.), Elektrik-Elektronik Malzemeler (Fotoğraf Makinesi, Pil, Lazer ışık, LED ışık vd.), Diğer Malzemeler (Boncuk, Mıknatıs, Bardak, Vida, Çivi vd.).

Lise düzeyi materyallere yönelik ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

### 3.3.4 Disiplinler Arası İlişkilendirmeye Yönelik Analiz

Bu bölümde Ortaokul ve lise düzeyindeki matematik alt projelerin diğer disiplinler ile olan ilişkilendirmeler TÜBİTAK (2018) çağrı metninde verilen alanlara dayanarak incelenmiştir (Tablo 3.9 ve Tablo 3.10). Sayısal ve sözel alanların dışında kalan alanlar “Diğer Alanlar” olarak, birden fazla alan ile ilişkili olanlar “Diğer” olarak belirtilmiştir.

**Tablo 3. 9** Ortaokul düzeyinde matematik ile diğer disiplinler arasında yapılan ilişkilendirmeler

<b>KATEGORİ</b>	<b>Disiplinler Arası Alanlar</b>
Sayısal Alanlar	Fen Bilimleri, Diğer Mühendislik Bilimleri, Teknoloji ve Tasarım, Psikoloji, Bilgisayar ve Yazılım, Sağlık Bilimleri.
Sözel Alanlar	Tarih, Ekonomi, Coğrafya, Dil ve Edebiyat, Değerler Eğitimi.
Diğer	Birden fazla alan ile ilişkili

Ortaokul düzeyi matematik ile diğer alanlar arasında yapılan ilişkilendirmelere yönelik ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.9).

**Tablo 3. 10** Lise düzeyinde matematik ile diğer alanlar arasında yapılan ilişkilendirmeler

KATEGORİ	Disiplinler Arası Alanlar
Sayısal Alanlar	Bilgisayar ve Yazılım, Biyoloji, Diğer Mühendislik Bilimleri, Fizik, Sağlık Bilimleri, Teknoloji ve Tasarım.
Sözel Alanlar	Coğrafya, Ekonomi, Psikoloji, Tarih, Dil ve Edebiyat.
Diğer Alanlar	Güzel Sanatlar.

Lise düzeyi matematik ile diğer alanlar arasında yapılan ilişkilendirmelere yönelik ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

### 3.4 Geçerlik ve Güvenirlik

Bu araştırma nitel bir araştırmadır. Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanabilmesi için verilerin toplanma sürecinde ve verilerin analizinde ilgili alanda uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmanın alanında uzman kişiler tarafından farklı boyutlarda ele alınması, araştırmanın niteliğini olumlu yönde etkilemekte ve çalışmanın güvenilirliği için alınan önlemlerden birini oluşturmaktadır (Başkale, 2016; Creswell, 2013). Ayrıca içerik analizinde kategoriler araştırma öncesinde belirlenebileceği gibi araştırma sürecinde tümevarımcı analize tabi tutularak araştırmacılar tarafından belirlenebilmektedir. Kuramsal temeli açık olmayan konularda yapılan araştırmalarda, elde edilen verilerden açığa çıkarılan kavramlar neticesinde de kodlama yapılabilmektedir (Patton, 2014).

Araştırmada elde edilen veriler süreçten bağımsız bir şekilde matematik eğitimi alanında uzmanlar (2) tarafından analiz edilmiş ve araştırmacının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki tutarlılık [*Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100*] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması için kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdesinin en az % 80 olması önerilmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Yapılan analizler sonucunda araştırmacının ve alan uzmanının amaçlara yönelik olan uyum yüzdesi %90,96, odaklanılan matematiksel konu ve kavramlarda %90,18,

kullanılması planlanan materyaller %92,70 ve disiplinler arası ilişkilendirme %89,51 olarak belirlenmiştir. Araştırmacı ve alan uzmanı yaptıkları analizleri karşılaştırmış ve aralarındaki yorum farkı bulunan durumlarda mutabakata varılıncaya kadar devam etmiştir. Dolayısıyla ortaya çıkan sonuç bir mutabakata dayalı olarak şekillenmiştir. Bu yaklaşımla yürütülen analiz sonuçlarının güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada alt problemler ışığında elde edilen verilerden ortaya çıkan frekans ve yüzde oranları Excel programı kullanılarak çözümlenmiştir. Sonuçlar tablo ve şekillerle ortaya konulmuştur.





Bu bölümde 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları başvurularında yer alan matematik alt projelerinde hedeflerin, odaklanılan matematiksel alt öğrenme alanların ve konuların, kullanılan materyallerin ve matematik ile diğer alanlarla yapılan ilişkilendirmelerin neler olduğunu belirlemeye yönelik yapılan analizlere yönelik bulgular ve yorumlar sunulmaktadır. Bulgular sunulurken veriler ortaokul düzeyinde P(1), P(2),..., P(86); lise düzeyinde ise P(87), (P(88)),...,P(130) olarak; Proje(Proje kodu) şeklinde kodlanmıştır.

### **4.1 Matematik Alt Projelerinin Oluşturulma Amaçlarına İlişkin Bulgular**

#### **4.1.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerin Temel Amaçlarına İlişkin Bulgular**

Ortaokul düzeyindeki kurumların matematik alt proje başvuru metinlerinde yer alan temel amaçlar bu kısımda incelenmiştir. Araştırmacı tarafından alt projede esas ulaşılmak istenen amaçlar ortaya konulmuştur. İçerik incelemesi sonucu 86 ortaokul düzeyi alt projesinin hedeflediği temel amaçlara yönelik belirlenen ifadeler düzenlenerek ortak 4 tane kategori meydana getirilmiştir. Kategoriler ve kategorileri oluşturan ifadeler Tablo 4.1de sunulmuştur.

**Tablo 4. 1** Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen temel amaçlar

Kategoriler	f	Kategorilerde Yer Alan İfadeler	f	%
Matematiksel içerikleri araştırmak	47	Matematiksel işlemlere yönelik pratik yöntemler keşfetmek	7	8,13
		Altın oranı araştırmak/keşfetmek	6	6,97
		Pisagor teoremini görselleştirmek/ ispatlamak	5	5,81
		Hanoi kuleleri ile üslü gösterimler arasında matematiksel ilişki kurmak	5	5,81
		Napier çubukları ile kısa yoldan işlemler yapmak	5	5,81
		Pick teoremi ile çokgenlerde alan hesabı yapmak	4	4,65
		Ülkelerin bayrak tasarımlarının geometrik bağlamda analiz etmek	2	2,32
		Pi sayısını keşfetmek	2	2,32
		Animasyon tasarım sürecini araştırmak ve matematikle ilişkilendirmek	1	1,16
		Rakamların/sayı sistemlerinin zaman içindeki değişiminin analizi	1	1,16
		Tarihi yapıları matematiği kullanarak minyatür olarak inşa etmek	1	1,16
		Geometrik tasarımlar ile fizik arasında matematiksel ilişki kurmak	1	1,16
		Doğadaki matematiği keşfetmek	1	1,16
		Temel geometrik kavramlara yönelik matematiksel örüntüler keşfetmek	1	1,16
		Bölme-bölünebilme kurallarına yönelik pratik yöntemler geliştirmek	1	1,16
		Asal sayılar arasında matematiksel bağlantılar kurmak	1	1,16
		Şifreleme yöntemlerini araştırmak ve matematiksel ilişkiler kurmak	1	1,16
Topolojik düğümleri araştırmak	1	1,16		
Olası durum hesabına yönelik matematiksel keşifler yapmak	1	1,16		
Matematiksel içeriklerin somutlaştırılması	25	Tam sayılarla işlemlere yönelik materyal geliştirmek	7	8,13
		Asal sayılara yönelik materyal tasarlamak	3	3,48
		Matematik sınıfı/sokağı/şehri tasarlamak	3	3,48
		Olasılık konusuna somut bir yön vermek	2	2,32
		Oran-orantı alt öğrenme alanını somutlaştırmaya yönelik model geliştirmek	2	2,32
		Temel geometrik kavramlardan açıları somutlaştırmak	1	1,16
		Dönüşüm geometrisi konusunu somutlaştırmak	1	1,16
		Üçgende ağırlık merkezini somut materyaller tasarımı ile keşfetmek	1	1,16
		Geometrik örüntüleri kullanarak tasarımlar meydana getirmek	1	1,16
		Matematik sözlüğü oluşturmak	1	1,16
		Eşitlik ve denklem alt öğrenme alanını somutlaştıran materyal tasarlamak	1	1,16
		Atık maddeleri kullanarak geometrik cisimler oluşturmak	1	1,16
		Rasyonel sayılarla pratik işlem yapılmasına yönelik materyal tasarımı	1	1,16
Çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanına yönelik materyal geliştirmek	1	1,16		
Matematiksel oyun tasarımı	9	Matematiksel becerilerin kullanıldığı ve geliştirildiği bir oyun tasarlamak	9	10,46
Matematik eğitimine yönelik araştırma projeleri	5	Matematik başarısını etkileyen faktörlerin etkisini belirlemek	2	2,32
		Çarpım tablosunun ne kadar bilindiğini tespit etmek	2	2,32
		Günlük hayatta yüzdeler alt öğrenme alanının kullanım alanlarını belirlemek	1	1,16
Toplam	86		Toplam 86	100

Tablo 4.1’de dikkat edilirse ortaokul düzeyi matematik alt projelerin çoğunlukla matematiksel içeriklerin araştırılması (f=47, %54,65) amacıyla oluşturulduğu görülebilir. Bu kategoride ağırlıklı olarak sırasıyla “Matematiksel işlemlere yönelik pratik yöntemler keşfetmek (f=7, %8,13), Altın oranı araştırmak/keşfetmek (f=6; %6,97), Pisagor teoremini görselleştirmek/ ispatlamak (f= 5, %5,81), Hanoi kuleleri ile üslü gösterimler arasında matematiksel ilişki kurmak (f= 5, %5,81)” ifadeleri öne çıkmaktadır. Daha sonra ikinci sırada gelen matematiksel içeriklerin somutlaştırılması (f=25, %29, 06) kategorisinde “Tam sayılarla işlemleri konusunu geliştirilen materyal yardımıyla öğrenmek (f=7, %8,13) ifadesi dikkat çekmektedir. Ortaokul matematik alt projelerinin amaçlarında en az odaklanılan kategorinin ise matematik eğitime yönelik araştırma projeleri (%5,81) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Örnek olarak P(65) alt projesinde temel amaç şu şekilde ifade edilmiştir: “*Ana amacımız Altın oranın günlük hayatta nerelerde kullanıldığına değinmek ve merak uyandıran bu konuya açıklık getirmektir.*” Bu temel amaç çalışmada “Altın oranı araştırmak/keşfetmek” ifadesiyle yer almıştır.

#### **4.1.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerin Temel Amaçlarına İlişkin Bulgular**

Lise düzeyindeki kurumların matematik alt proje başvuru metinlerinde yer alan esas ulaşılmak istenen temel amaçlar bu kısımda incelenmiştir. İçerik incelemesi sonucu lise düzeyi alt projelerin hedeflediği temel amaçlara yönelik 44 tane ifade belirlenmiş ve ortak 5 tane kategori meydana getirilmiştir (Tablo 4.2).

**Tablo 4. 2** Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen temel amaçlar

Kategoriler	f	Kategorilerde Öne Çıkan İfade/İfadeler	f	%
Matematiksel içeriklerin somutlaştırılması	3	Geometrik cisimleri hologram teknolojisi ile gözlemlemek	1	2,27
		Trigonometri konusunu somutlaştırmak	1	2,27
		Geometrik cisimlerin hacimlerine yönelik matematiksel bağlantılar kurmak	1	2,27
Matematiksel içeriklerin araştırılması	20	Pick teoremini kullanarak alan hesabı yapmak	6	13,63
		Matematiksel kurallara ve önermelere yönelik ispatlar ve yöntemler geliştirmek	2	4,54
		Napier çubukları ile kısa yoldan işlem yapmak	2	4,54
		Matematiğin gelişimine katkıda bulunan kişilerin çalışmaları hakkında bilgi sahibi olmak	2	4,54
		Altın oranı araştırmak/ keşfetmek	1	2,27
		Doğal sayılarla işlemlere yönelik matematiksel örüntüler keşfetmek	1	2,27
		Bölme-bölünebilme kurallarına yönelik pratik yöntemler geliştirmek	1	2,27
		Pi sayısını araştırmak/ bulmak	1	2,27
		Asal sayılar arasında matematiksel bağlantılar keşfetmek	1	2,27
		Matematiksel işlemlere yönelik pratik yöntemler keşfetmek	1	2,27
		Doğadaki matematiği keşfetmek	1	2,27
		Şifreleme yöntemlerini araştırmak ve matematiksel ilişkiler kurmak	1	2,27
Matematiksel oyun tasarımı	6	Matematiksel becerilerin kullanıldığı ve geliştirildiği bir oyun tasarlamak	6	13,63
Matematik eğitime yönelik araştırma projeleri	3	Matematik başarısını etkileyen faktörlerin etkisini incelemek	3	6,81
Disiplinler arası ilişkilendirmeler	12	Geometrik nesne tasarımları ile fizik arasında çeşitli matematiksel ilişkiler kurmak	5	11,36
		Mühendislik disiplinlerinde matematiksel modellemelerden faydalanmak	2	4,54
		Matematik ile teknoloji tasarım dersi arasında ilişki kurmak ve matematik becerilerinden faydalanarak ilgi çekici ve kullanışlı ürünler tasarlamak	2	4,54
		Matematik ile görsel sanatlar arasında ilişki kurmak	1	2,27
		Matematik ile sağlık bilimleri arasında ilişki kurmak	1	2,27
		Matematik ile psikoloji bilimi arasında ilişki kurmak	1	2,27
		Toplam	44	Toplam

Tablo 4.2'ye bakıldığında lise düzeyi matematik alt projelerin çoğunlukla matematiksel içeriklerin araştırılması (f=20, %45,45) amacıyla yapıldığı söylenebilir. Bu kategoride en fazla "Pick teoremini kullanarak alan hesabı yapmak (f=6, %,13,43) ifadesinin öne çıktığı görülmektedir. Lise matematik alt projelerinin amaçlarında en az odaklanılan kategorinin ise matematik eğitime yönelik araştırma projeleri (f=3, %6,81) olduğu görülmektedir.

Örnek olarak P(94) alt projesinde temel amaç şu şekilde ifade edilmiştir: “Projenin temel amacı matematiğin ve geometrinin pozitif bilimlerde olduğu kadar resimle de son derece iç içe olduğunun gösterilmesidir.” Bu temel amaç “Matematiğin güzel sanatlar ile olan ilişkisini ortaya koymak” ifadesiyle yer almıştır.

#### 4.1.3 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerin Alt Amaçlara İlişkin Bulgular

Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerin alt amaçlarında tespit edilen 7 kategoriyi meydana getiren ifadeler belirlenmiş ve bu ifadelerin toplam sıklığı 416 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3).

**Tablo 4. 3** Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar

Kategoriler	f	%	Kategorilerde Yer Alan İfadeler	f
Matematik Dersine Yönelik Bilişsel Kazanımlar	192	46,15	Kalıcı öğrenme sağlamak	30
			Matematiği somutlaştırmak	24
			Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek	21
			Öğrenmeyi kolaylaştırmak	15
			Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamak	11
			Pratik işlem yapmak	11
			Matematik dersinde ezberin önüne geçmek	10
			Matematik dersine aktif katılımı artırmak	7
			İspat yapmak	5
			Öğrenmeyi sağlamak	5
			Matematik tarihi ve tarihçileri hakkında bilgi edinmek	5
			Doğadaki matematiğin farkına varmak	4
			Probleme uygun çözümler elde etmek	4
			Matematiksel kuralları anlamlandırmak	4
			Matematiği görselleştirmek	3
			Keşfederek öğrenmek	3
			Matematiksel konu ve kavramları pekiştirmek	3
			Matematik dersiyse diğer disiplinler arasında ilişki kurmak	3
			Matematiksel işlemler yaparken kullanılacak pratik yöntemler keşfetmek	3
			İşlem becerisini geliştirmek	3
			Zihinden işlem yapabilmek	3
			Matematiksel kavramları, içeriği basitleştirmek	2
			Kavramlar arası ilişkileri fark etmek	2
			Bilgiyi yapılandırmak	2
			Matematiksel terim ve kavramları anlamak	2
			Matematiğin keşfedilmesi gereken bir disiplin olduğunu göstermek	1
			Önceki öğrenmeleri hatırlamak	1
			Matematiksel kuralları uygulamak	1

**Tablo 4. 3** Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar (devamı)

			Matematik bilgisini artırmak	1
			Matematiğin kullanılabilirliğini kavramak	1
			Çözümleri yorumlama becerisi kazanmak	
			Matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek	1
			Deneme-yanılma yoluyla öğrenmeyi sağlamak	1
			Öğrenmeyi eğlenceli kılmak	34
			Matematik dersini sevmek	16
			Matematik önyargısını kırmak	14
			Matematik dersine ilgiyi artırmak	9
			Öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek	5
Matematik Dersine Yönelik Duyuşsal Kazanımlar	99	23,79	Matematik dersini zevkli bir ders haline getirmek	4
			Geometriye ilgiyi artırmak	3
			Matematik korkusunu kırmak	3
			Eğlenceli öğrenme ortamı oluşturmak	3
			Matematiğe karşı merak duygusunu artırmak	2
			Matematik dersini sıkıcı bir ders olmaktan çıkarmak	2
			Matematik dersinin önemini fark etmek	1
			Matematik dersine öğrencileri güdülemek	1
			Matematik kaygısını azaltmak	1
			Öğrenmeyi ilgi çekici hale getirmek	1
Psikomotor Kazanımlar	13	3,12	Ürün tasarlama becerisi kazanmak	10
			El becerisi geliştirmek	3
			İş birliği yapmak	8
			Sorumluluk bilinci geliştirmek	7
			Akran öğretimini sağlamak	6
			Grup çalışması yapmak	5
21. Yüzyıl Becerileri	76	18,26	Kendini ifade etme becerisini artırmak	5
			Özgüveni artırmak	4
			Öğrencinin grup arkadaşı için çalışmasını sağlamak	4
			Problem çözme becerisi kazanmak	4
			İlişkilendirme yapmak	4
			Üç boyutlu düşünme becerisi geliştirmek	3
			Zamandan tasarruf etmek	2
			İletişim becerilerini güçlendirmek	3
			Muhakeme etme becerisi kazanmak	2
			Yaratıcı düşünme becerisi geliştirmek	2
			Soyut düşünebilme becerisi kazanmak	3
			Takım anlayışı geliştirmek	2
			Hayal dünyasını geliştirmek	2
			Akıl yürütme becerisi kazanmak	2
			Teknolojiyi etkili kullanmak	1
			Kontrol etme becerisi kazanmak	1
			Strateji kurmayı öğrenmek	1
			Eleştirel düşünme becerisini artırmak	1
			Sosyalleşmek	1
			Çok yönlü düşünmeyi sağlamak	1
			Hızlı öğrenmek	1
			Tahmin etme becerisi kazanmak	1

**Tablo 4. 3** Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar (devamı)

			Verileri analiz etme ve yorumlama becerisi kazanmak	5
			Araştırma becerisi kazanmak	5
			Bilimsel süreç becerisi kazanmak	3
			Bilimi sevdirmek-ilgiyi artırmak	2
			İnceleme yapma becerisi kazanmak	2
			Bilimsel araştırma basamaklarını uygulamak	2
			Deney yöntemini kavramak	2
			Gözlem yapma becerisi kazanmak	2
			Bilim insanlarının çalışmalarının önemini fark etmek	1
			Ölçme değerlendirme yapmak	1
			Neden-sonuç ilişkisi kurmak	1
			Hipotez geliştirme becerisi kazanmak	1
			Matematik bilimine katkıda bulunmak	1
			Deney yaparken dikkatli olmayı öğrenmek	1
Matematik Başarısı	5	1,20	Matematik dersinde başarılı olmak	5
			Geri dönüşümün önemini fark etmek, atık malzemeleri değerlendirmek	1
Diğer	2	0,48	Kurallara uygun oyun oynamak becerisi geliştirmek	1
<b>Toplam</b>	<b>416</b>			<b>416</b>

Tablo 4.3'teki kategoriler incelendiğinde ortaokul düzeyi matematik alt projelerin alt amaçlarında en fazla odaklanılan kategorinin matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar (%46,15) olduğu tespit edilmiştir. Bu kategoride ağırlıklı olarak sırasıyla kalıcı öğrenme sağlamak, matematiği somutlaştırmak, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek, öğrenmeyi kolaylaştırmak gibi alt amaçlarının üzerinde durulduğu görülmektedir. En fazla odaklanılan ikinci kategorinin ise matematik dersine yönelik duyuşsal kazanımlar (%23,79) olduğu tespit edilmiştir. Bu kategoride ağırlıklı olarak öğrenmeyi eğlenceli kılmak, matematik dersini sevmek ve matematik önyargısını kırmak ifadelerine yer verilmiştir. Üçüncü olarak en fazla amaçlanan kategori 21. yüzyıl becerileri (%18,26) kategorisidir. Burada öne çıkan ifadelerin öğrencilerin iş birliği yapmasını sağlamak, sorumluluk bilinci geliştirmek ve akran öğretimini sağlamak olduğu görülmektedir. Tablo incelediğinde en az amaçlanan kategorinin matematik dersinde başarılı olma (%1,20) kategorisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Ortaokul düzeyi alt projelerin alt amaçlarının incelemesi yapılırken her projede birden fazla sayıda alt amaç yer almıştır. Örneğin; P(20) alt projesinde alt amaçlar

“Projenin Amacı” kısmında; “Diğer amaçlarımız ise; 1-) bu projemiz ile daha kolay ve daha pratik yapabilmemizi sağlamak; 2-) grup çalışması yapabilmeyi kendi aramızda görev paylaşımı yapabilmeyi sağlamak ve bu sayede sorumluluk bilincimizin gelişmesini sağlamak ve grup arkadaşı içinde çalışabilme becerilerini kavramak, hayal kurarak materyal geliştirebilme yeteneğimizin farkına varılmasını sağlamak. 3-) Bu projemiz ile çözüm üretme ve matematik becerilerimizin gelişmesini sağlamak. 4-) bu projemiz ile öğrenme süreci içerisine aktif katılımımızın sağlanarak ve yaparak yaşayarak öğrenme imkanının bulunmasını sağlamak. 5-) Bu projemiz ile araştırma yaparken nelere dikkat edilmesinin gerektiğini öğrenmek ve kavramak amaçlanmıştır.”. Bu alt projenin alt amaçları şu şekilde kodlanmıştır: “Pratik işlem yapmak, Grup çalışması yapmak, İş birliği yapmak, Sorumluluk bilinci geliştirmek, Ürün tasarlama becerisi kazanmak, Probleme uygun çözümler elde etmek, İşlem becerisini geliştirmek, Matematik dersine aktif katılımı artırmak, Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamak, Araştırma becerisi kazanmak”.

#### 4.1.4 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerin Alt Amaçlara İlişkin Bulgular

Lise düzeyindeki kurumların matematik alt proje başvuru metinlerinde yer alan alt amaçlar bu kısımda incelenmiştir. Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerin alt amaçlarında tespit edilen 6 kategoriyi meydana getiren ifadeler belirlenmiş ve bu ifadelerin toplam sıklığı 225 olarak bulunmuştur (Tablo 4.4).

**Tablo 4. 4** Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar

Kategoriler	f	%	Kategorileri Oluşturan İfadeler	f
Matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar	82	36,44	Kalıcı öğrenme sağlamak	14
			Matematiği somutlaştırmak	8
			Konunun anlaşılabilirliğini artırmak	8
			Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek	6
			Öğrenmeyi kolaylaştırmak	5
			Öğrenme sürecine aktif katılımı sağlamak	5
			Hızlı ve doğru çözümlere ulaşmak	4
			Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamak	3
			Pratik işlem yapmak	3
			Yeni matematiksel yöntemler ortaya koymak	3
			Teorik bilgiyi uygulamaya dönüştürmek	3
			Oyunla öğrenmeler gerçekleştirmek	2
			Matematik dersinde ezberin önüne geçmek	2
			Matematiği görselleştirmek	2
			Doğadaki matematiği incelemek	2
			Keşfederek öğrenmek	2
			Matematiğin kullanılabilirliğini kavratmak	1
Matematik tarihi ve tarihçileri hakkında bilgi edinmek	1			



**Tablo 4. 4** Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar  
(devamı)

			Yeni bir bilgi ortaya koymak	1
			Matematiksel buluşları incelemek	1
			Matematiksel kuralları gerekçelendirmek	1
			Matematiği anlamlı öğrenmek	1
			Bilgiyi yapılandırmak	1
			Hesap makinesi kullanmadan işlem yapmak	1
			Matematik bilgisini artırmak	1
			İspat yapmak	1
Matematik dersine yönelik duyuşsal kazanımlar	60	26,66	Öğrenmeyi eğlenceli kılmak	14
			Matematik önyargısını kırmak	9
			Matematik dersini sevmek	6
			Matematik dersine ilgiyi artırmak	6
			Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek	5
			Eğlenceli öğrenme ortamı oluşturmak	5
			Matematik korkusunu kırmak	5
			Matematiğe karşı merak duygusunu artırmak	2
			Matematik dersinin önemini fark etmek	2
			Öğrenci motivasyonunu artırmak	1
			Matematik dersini sıkıcı bir ders olmaktan çıkarmak	1
			Geometriye ilgiyi artırmak	1
			Matematiği sempatik hale getirmek	1
			Başarısızlık kaygısını yenmek	1
Matematiği zevkli bir ders haline getirmek	1			
Psikomotor kazanımlar	8	3,55	El becerisi geliştirmek	4
			Ürün tasarlama becerisi kazanmak	3
			El-göz koordinasyonunu geliştirmek	1
21. yüzyıl becerileri	48	21,33	İfade etme becerisini geliştirmek	8
			Etkileşimli öğrenme ortamı oluşturmak	6
			İş birliği yapmak	3
			Sorumluluk bilincini geliştirmek	3
			İlişkilendirme becerisi kazanmak	3
			Grup çalışması yapmak	3
			Akran öğretimini sağlamak	2
			Problem çözme becerisi kazanmak	2
			Tahmin etme becerisi kazanmak	2
			Hızlı düşünme becerisi kazanmak	2
			Zaman yönetme becerisi kazanmak	2
			Muhakeme etme becerisi kazandırmak	2
			Özgüven geliştirmek	1
			Üç boyutlu düşünme becerisi geliştirmek	1
			Takım anlayışı geliştirmek	1
			Yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek	1
			Akran iletişimini artırmak	1
			Hayal dünyasını geliştirmek	1
			Yordama yapmak	1
			Beyin jimnastiği yapmak	1
Matematiksel düşünmeyi geliştirmek	1			
Görsel zekâyı aktifleştirmek	1			
Bilimsel süreç becerileri	20	8,88	Yeni keşifler yapmaya imkân sağlamak	3
			Yeni proje fikirleri gelişmesine imkân verme	3
			Verileri analiz etme ve yorumlama becerisi kazanmak	3
			Deney yöntemini kavramak	2
			Araştırma becerisi kazandırmak	2

**Tablo 4. 4** Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde hedeflenen alt amaçlar (devamı)

			Bilimsel araştırma basamaklarını uygulamak	2
			Bilimsel yöntemlerden faydalanmak	2
			Çıkarımda bulunmak	1
			Araştırma-inceleme yöntemiyle öğrenimi sağlamak	1
			Genelleme yapmak	1
Matematik başarıları	7	3,11	Matematik dersinde başarılı olmak	7
Toplam	225	100	<b>Toplam</b>	<b>225</b>

Tablo 4.4'teki kategoriler incelendiğinde lise düzeyi matematik alt projelerin alt amaçlarında en fazla odaklanılan kategorinin matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar (%36,44) olduğu anlaşılmaktadır. Bu kategoride öne çıkan ifadelerin; kalıcı öğrenme sağlamak, matematiği somutlaştırmak, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek, matematik dersinde ezberin önüne geçmek, konunun anlaşılabilirliğini artırmak olduğu görülmektedir. En fazla odaklanılan ikinci kategorinin ise matematik dersine yönelik duyuşsal kazanımlar (%26,66) kategorisi olduğu görülmektedir. Burada öne çıkan ifadeler; öğrenmeyi eğlenceli kılmak, matematik önyargısını kırmak, matematik dersini sevmek ve matematik dersine ilgiyi artırmak şeklindedir. Üçüncü sırada öne çıkan kategori ise 21. yüzyıl becerileri (%21,33) kategorisidir. Burada öne çıkan ifadeler; ifade etme becerisini geliştirmek, etkileşimli öğrenme ortamı oluşturmak ve iş birliği yapmak şeklindedir. Tablo incelendiğinde en az odaklanılan kategorinin ise matematik başarıları (%3,11) olduğu görülebilir.

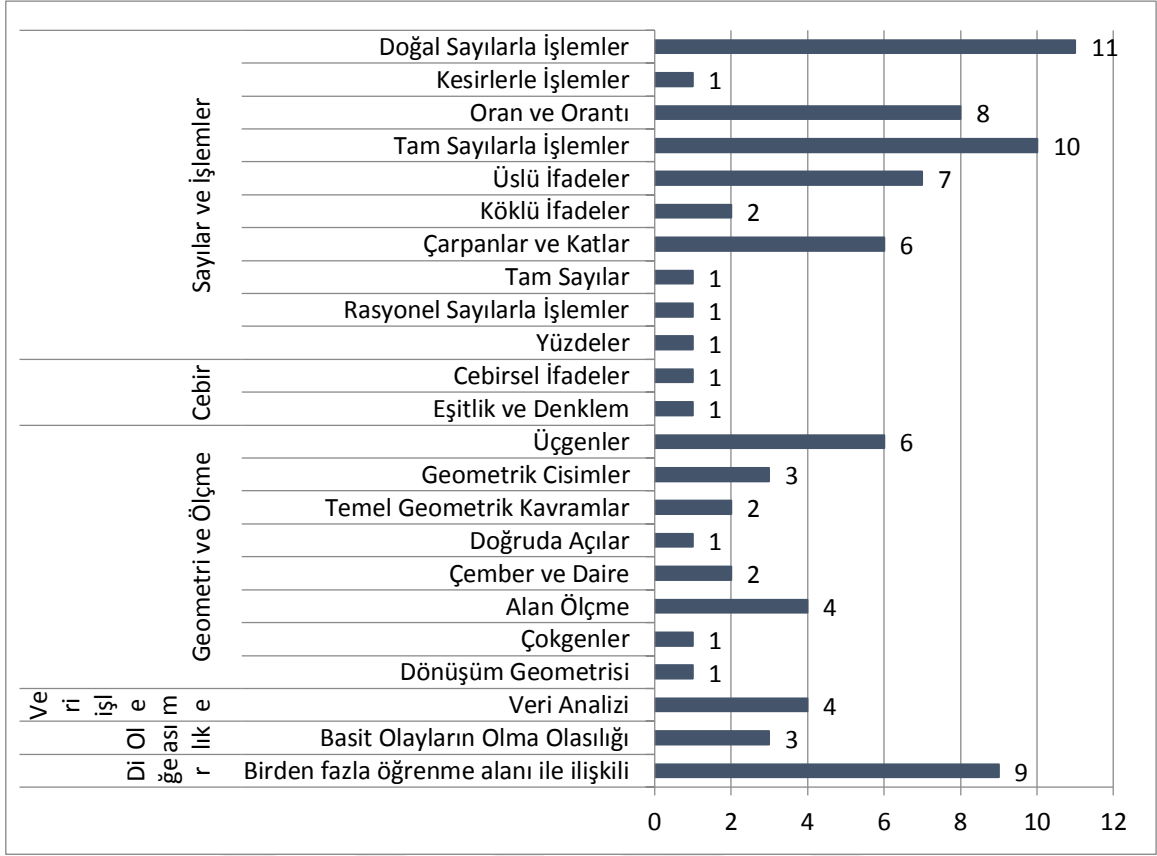
Lise düzeyi alt projelerin alt amaçlarının incelemesi yapılırken her projede birden fazla sayıda alt amaç yer almıştır. Örneğin; P(127) alt projesinde alt amaçlar, "Projenin Amacı" kısmında; *"Öğrencilerin farklı geometrik şekillerin alanını hesaplarken zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu zorluğu aşma adına alan hesabını daha kalıcı ve eğlenceli hale getirmek için bu projeye başlanmıştır. Projemizde bir düzlem üzerinde bulunan geometrik şekillerin alanını hesaplama ve genelleme yapmayı amaçladık. Ayrıca geometrik şekillerin alanını hesaplarken öğrencilerin eğlenmesi amaçlanıyor. Daha kalıcı öğrenmek, öğrenme sürecine dahil olmak, bilimsel yöntemlerden yardım alarak yardım alarak öğrenmek, anlamlı ve daha kalıcı öğrenmek amacıyla teknoloji ve materyalleri kullanarak daha etkili öğrenme gerçekleştirmek, karmaşık fikirleri sadeleştirip anlaşılır kılmak, matematiği*

*sevdirmek, matematiğe olan korkuyu azaltabilmek, eğlenceli hale getirmek, öğrencilerin ilgilerini çekmek ve konu üzerinde uygulama yapabilmek, tasarım sırasında el becerilerini de geliştirmek diğer amaçlarımızdır.” ve “Proje Özeti” kısmında ise; “Öğrencilerin farklı geometrik şekillerin alanını hesaplarken zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu zorluğu aşma adına alan hesabını kalıcı ve eğlenceli hale getirmek için bu projeye başlanmıştır.”* olarak belirtilmiştir. Burada yer alan alt amaçlar şu şekilde kodlanmıştır: “Kalıcı öğrenme sağlamak, Öğrenmeyi eğlenceli kılmak, Öğrenme sürecine aktif katılımı sağlamak, Bilimsel yöntemlerden faydalanmak, Matematiği anlamlı öğrenmek, Anlaşılabilirliği artırmak, Matematik dersini sevmek, Matematik korkusunu kırmak, Matematiği somutlaştırmak, Matematik dersine ilgiyi artırmak, Teorik bilgiyi uygulamaya dönüştürmek, El becerisi geliştirmek.”.

## **4.2 Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Kavramlara ve Konulara İlişkin Bulgular**

### **4.2.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Kavramlara ve Konulara İlişkin Bulgular**

Ortaokul düzeyindeki matematik proje başvurularında odaklanılan matematiksel konuların ve kavramların incelenmesinde Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarından yararlanılmıştır. İçerik incelemesi sonucu ortaokul düzeyi alt projelerin odaklandıkları alt öğrenme alanları ve kavramlara yönelik ortak 6 tane kategori belirlenmiştir (Şekil 4.1).



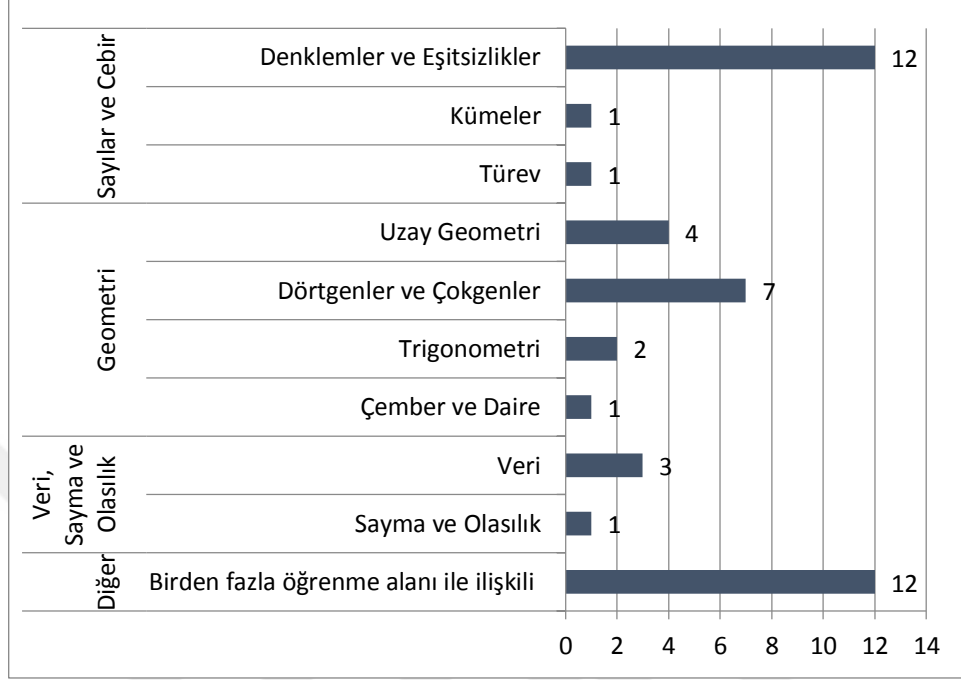
**Şekil 4. 1** Ortaokul düzeyinde odaklanılan öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları

Şekil 4.1’de dikkat edilirse toplamda incelenen ortaokul düzeyindeki 86 adet alt projenin yarısından fazlasının “Sayılar ve İşlemler” (f=48, %55,81) öğrenme alanına ait olduğu görülebilir. Bu kategoride öne çıkan alt öğrenme alanlarının “Doğal Sayılarla İşlemler” (f=11, %12,79), “Tam Sayılarla İşlemler” (f=10, %11,62) ve “Oran ve Orantı” (f=8, %=9,30) olduğu görülmektedir. En fazla odaklanılan ikinci kategori ise “Geometri ve Ölçme” (f=20, %23,25) kategorisidir. “Geometri ve Ölçme” kategorisinde öne çıkan alt öğrenme alanlarının “Üçgenler” (f=6, %6,97) olduğu görülmektedir. En az odaklanılan kategori ise “Olasılık” (f=3, %3,48) olmuştur.

#### 4.2.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Kavramlara ve Konulara İlişkin Bulgular

Lise düzeyindeki matematik proje başvurularında odaklanılan matematiksel kavramların ve konuların incelenmesinde “Lise Matematik Dersi 9-12. Sınıflar

Öğretim Programları” kullanılmıştır. İçerik incelemesi sonucu ortaokul düzeyi alt projelerin odaklandıkları matematiksel konu ve kavramlara yönelik ortak 4 tane ana kategori belirlenmiştir (Şekil 4.2).



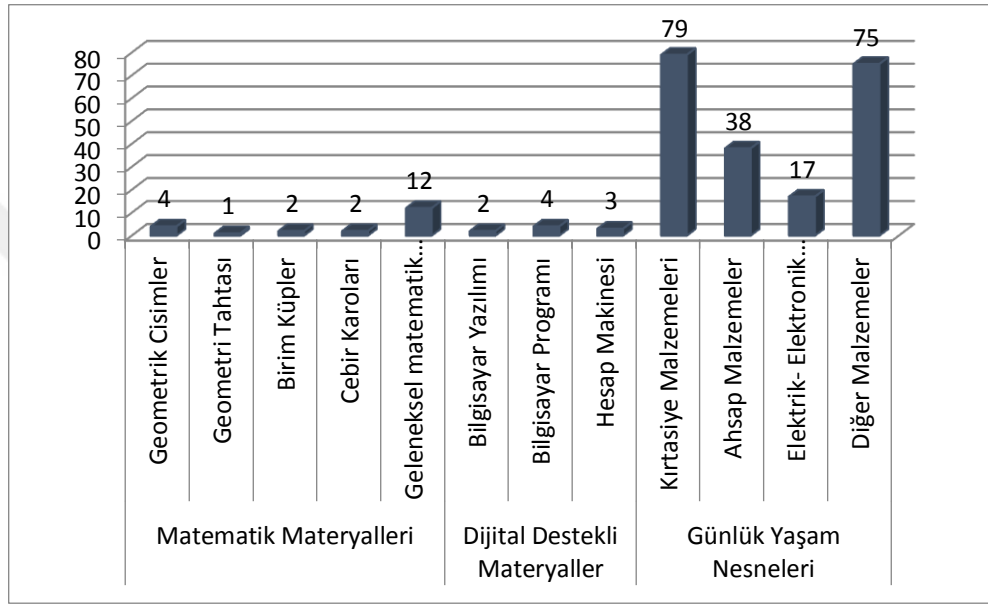
**Şekil 4. 2** Lise düzeyi matematik alt projelerinde odaklanılan öğrenme alanları ve konuları

Şekil 4.2 incelendiğinde toplamda incelenen lise düzeyindeki 44 adet alt projesinin çoğunluğunun “Sayılar ve Cebir” (f=14, %31,81) ve “Geometri” (f=14, %31,81) öğrenme alanlarına ait olduğu görülebilir. Burada öne çıkan konuların “Sayılar ve Cebir” öğrenme alanında “Denklemler ve Eşitsizlikler” (f=12, %27,27) konusu; “Geometri” öğrenme alanında ise “Dörtgenler ve Çokgenler” (f=7, %15,90) ve “Uzay Geometri” (f=4, %9,09) konuları olduğu görülebilir. Bunun yanında en az odaklanılan kategorinin ise “Veri, Sayma ve Olasılık” (f=4, %9,09) olduğu söylenebilmektedir.

## 4.3 Matematik Alt Projelerinde Kullanılması Planlanan Materyallere İlişkin Bulgular

### 4.3.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Kullanılan Materyallere İlişkin Bulgular

Ortaokul düzeyindeki matematik alt proje başvurularında materyal kullanımlarının incelenmesinde ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4. 3 Ortaokul düzeyi matematik alt projelerinde belirtilen materyaller

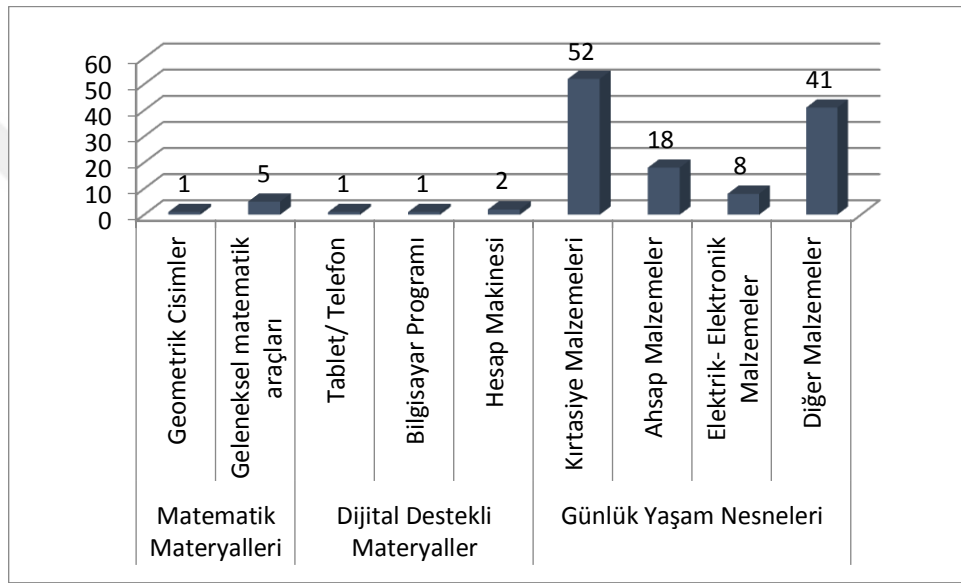
Şekil 4.3'te görüldüğü gibi ortaokul matematik alt projelerinde en fazla kullanılması planlanan materyal kategorisi günlük yaşam nesnelere (f=209, %87,44). Bu kategoride yer alan kırtasiye malzemeleri (f=79, %33,05), diğer malzemeler (f=75, %31,38) ve ahşap malzemeler (f=38, %15,89) en çok tercih edilen materyallerdendir. Ortaokul matematik alt projelerinde en az kullanılması planlanan materyal kategorisinin dijital destekli materyaller (f=9, %3,76) olduğu görülmektedir. Şekil 4.3'e bakılarak Matematik materyallerinin (f=21, %8,78) sıklığının da günlük yaşam nesnelere kıyasla oldukça az olduğu söylenebilmektedir.

Materyal incelemesinde "Tam Sayılarla Toplama İşlemi" kazanımına yönelik olan P(36) numaralı projede materyaller, "Projenin Yöntemi" kısmında şu şekilde belirtilmiştir: "Materyalimiz için 2 adet uzun tahta, fon kartonu ve renkli kalemler

*kullanılacaktır*". Burada yer alan materyaller birer frekans olarak, "Tahta, fon kartonu, kalem" şeklinde analiz edilmiştir.

#### 4.3.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Kullanılan Materyallere İlişkin Bulgular

Lise düzeyindeki matematik alt proje başvurularında materyal kullanımlarının incelenmesinde ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir. Şekil 4.4'te ortaokul matematik alt projelerinde öne çıkan materyallerin frekansları ve yüzdeleri belirtilmiştir.



**Şekil 4. 4** Lise düzeyi matematik alt projelerinde belirtilen materyaller

Şekil 4.4'te görüldüğü gibi lise matematik alt projelerinde en fazla tercih edilen materyal kategorisi günlük yaşam nesnelere (f=119, %92,24). Bu kategoride yer alan kırtasiye malzemeler (f=52, %40,31 ), diğer malzemeler (f=41, %31,78) ve ahşap malzemeler (f=18, %13,95) en çok tercih edilen materyallerdendir. Lise matematik alt projelerinde en az kullanılması planlanan materyal kategorisinin dijital destekli materyaller olduğu görülmektedir (f=4, %3,10). Ayrıca matematik materyallerinin (f=6, %4,65) sıklığının da günlük yaşam nesnelere kıyasla oldukça az olduğu söylenebilmektedir.

Materyal incelemesinde P(118) numaralı projede materyaller, "Projenin Yöntemi" kısmında şu şekilde belirtilmiştir: "Maket için kullanılacak malzemeler boya, cetvel

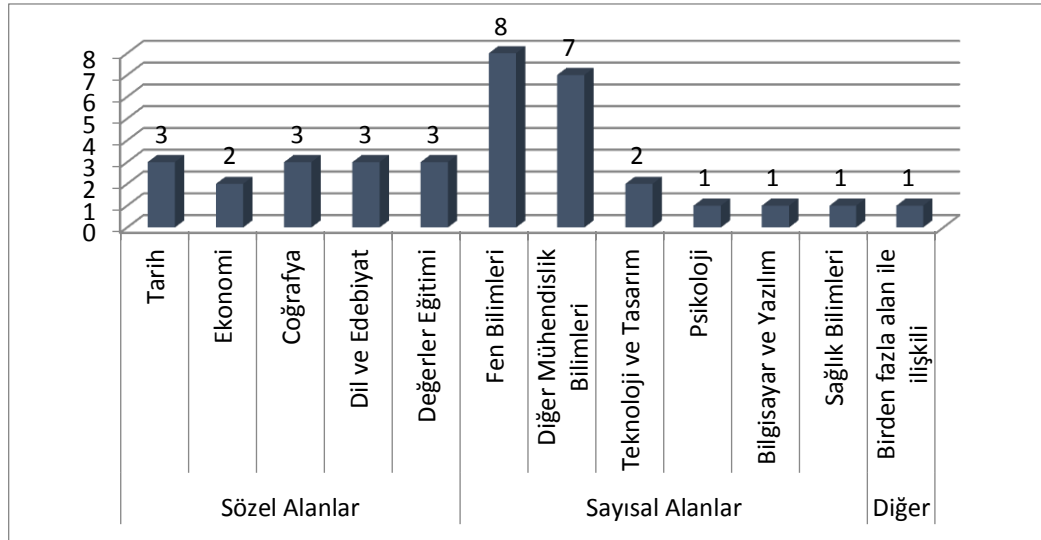
*takımı, ampul, fırça, kablo, pil, yapıştırıcı ve kağıt kullanılacaktır.*”. Burada yer alan materyaller birer frekans olarak; “Boya, Cetvel Takımı, Ampul, Fırça, Kablo, Pil, Yapıştırıcı, Kağıt” şeklinde analiz edilmiştir.

#### 4.4 Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirilmeye İlişkin Bulgular

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Öğrenci Kılavuzu’nda proje alanları “Sayısal Alanlar” ve “Sözel Alanlar” olarak ikiye ayrılmıştır (TÜBİTAK, 2018). Matematik alanı ile ilişkisi kurulan alanlara yönelik incelemeler yapılırken kılavuzda yer alan alanlar esas alınmış ve bu alanların dışında kalan alanlar “Diğer Alanlar” olarak belirtilmiştir. Ayrıca içerik incelemesi yapılırken kılavuzda yer alan alanlardan ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri alanı; lise düzeyinde ise Fizik, Kimya ve Biyoloji alanları ile ilişkilendirme yapılmıştır.

##### 4.4.1 Ortaokul Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirilmeye İlişkin Bulgular

Ortaokul düzeyindeki matematik alt proje başvurularında matematiğin diğer alanlarla ilişkisi 35 (%40,69) alt projede tespit edilmiştir. Elde edilen verilere dayanarak matematiğin diğer alanlarla ilişkisi Şekil 4.5’te sunulmuştur.



Şekil 4. 5 Ortaokul düzeyinde disiplinler arası ilişkilendirmeler

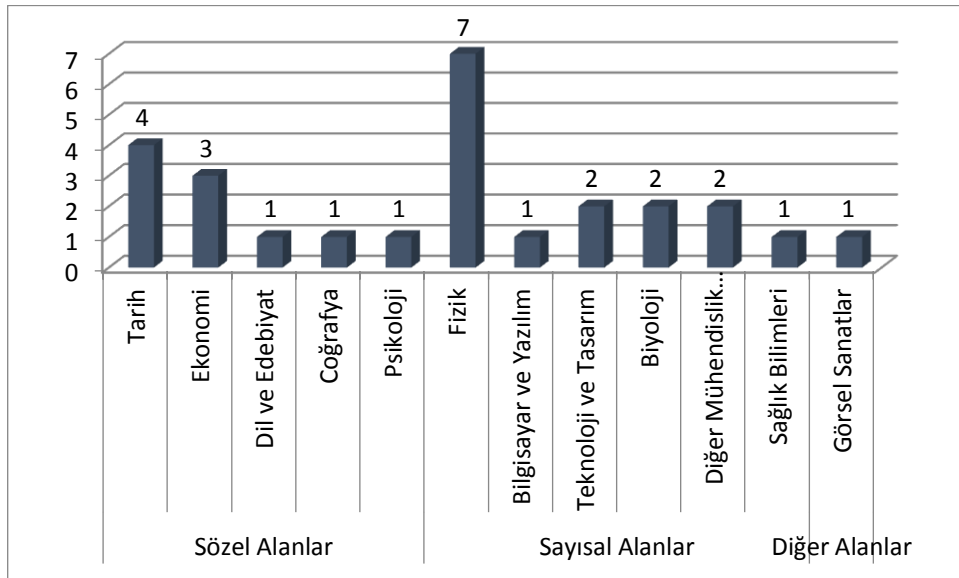


Şekil 4.5 incelendiğinde 86 ortaokul düzeyi matematik alt projesi arasından 35 (%40,69) alt projenin matematik ile alanlar arası ilişkilendirme yaptığı görülebilir. İlişkilendirme yapılan alanlar arasında matematiğin en fazla Sayısal Alanlarla (f=20, %23,25) ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Matematiğin sayısal alanlarda en fazla Fen Bilimleri alanıyla (f=8, %9,30) ilişkilendirildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Sözel alanlarda ise eşit olarak Tarih, Coğrafya ile Dil ve Edebiyat (f=3, %3,48) alanlarında ilişkilendirmeler yapılmıştır.

P(28) numaralı projede matematik ile ilişkilendirilen alan şu şekilde belirtilmiştir: *“Projemizde kişisel bilgisayarlar, tablet ve akıllı telefonlarda çalışacak olan ve matematik öğrenmeyi eğlenceli hale getirecek olan oyun yapmayı planlamaktayız.”* Bu çalışma teknolojiye değinmesi sebebiyle “Bilgisayar ve Yazılım” alanı ile ilişkilendirilmiştir.

#### 4.4.2 Lise Düzeyi Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirilmeye İlişkin Bulgular

Lise düzeyindeki matematik alt proje başvurularında matematiğin diğer alanlarla ilişkisi 26 (%59,09) alt projede tespit edilmiştir. Lise düzeyindeki matematik proje başvurularında matematiğin diğer alanlarla ilişkileri incelenerek ortak 3 tane kategori tespit edilmiştir. (Şekil 4.6)



Şekil 4. 6 Lise düzeyinde disiplinler arası ilişkilendirmeler

44 lise düzeyi matematik alt projesi arasından Matematik ile 26 alt projenin (%59,09) alanlar arası ilişkilendirme yaptığı söylenebilir. Şekil 4.6'ya bakıldığında Lise düzeyindeki matematik alt proje başvurularında matematiğin sırasıyla en fazla Sayısal Alanlarla (f=15, %34,09), Sözel Alanlarla (f=10, %22,72) ve Diğer Alanlarla (f=1, %2,27) ilişkilendirildiği görülmektedir. Matematiğin sayısal alanlarda en fazla Fizik alanıyla (f=7, %15,90), Sözel alanlarda en fazla Tarih alanıyla (f=4, %9,09) ilişkilendirildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

P(122) numaralı projede matematik ile ilişkilendirilen alan şu şekilde belirtilmiştir: *“Günlük tecrübelerimiz kişilerin yaşadığı merak, sevinç, heyecan gibi duyguların bazen çok yoğunlaştığını bazen de çok azaldığını göstermiştir. Yine yapılan gözlemler sonucunda bu yoğunluk farkının duygusal tepki gösterdiğimiz olayların, zamansal ya da mekânsal olarak yakınlaşmasına göre değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durum bize matematiğin bir konusu olan yaklaşma teoreminin, duygularımız için de geçerli olabileceğini düşündürdü.”* Bu çalışma duygu durumlarına değinmesi sebebiyle “Psikoloji” alanı ile ilişkilendirilmiştir.

Bu bölümde matematik alt projelerinin incelenerek proje hedeflerinin, odaklanılan matematiksel öğrenme alanlarının, kullanılan materyallerin ve matematik ile diğer alanlar arasında yapılan ilişkilendirmelerin neler olduğunu belirlemeye yönelik elde edilen sonuçlar, tartışma ve öneriler kısımları sunulmaktadır.

### **5.1 Matematik Alt Projelerinin Oluşturulma Amaçlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Bu kısımda çalışma boyunca ele alınan matematik alt proje başvurularının oluşturulma amaçları düzeyler arası farklılık gözetilerek temel amaçlar ve alt amaçlar çerçevesinde incelenmiş ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

Bulgular incelendiğinde ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinin oluşturma amaçlarının ağırlıklı olarak sırasıyla matematiksel içeriklerin araştırılması (%54,65) ve matematiksel içeriklerin somutlaştırılması (%29,06) olduğu görülmüştür. Bunun yanında matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar (%46,15), duyuşsal kazanımlar (%23,79) ve 21. yüzyıl becerilerinin kazanılması (%18,26) da hedeflenen alt amaçlar arasında yer almıştır. Lise düzeyindeki kurumların matematik alt projelerini oluşturma amaçlarında ise sırasıyla ağırlıklı olarak matematiksel içeriklerin araştırılması (%45,45) ve disiplinler arası ilişkilendirmeler (%27,27) olduğu görülmüştür. Bunun yanında matematik dersine yönelik bilişsel kazanımlar (%36,44), duyuşsal kazanımlar (%26,66) ve 21. yüzyıl becerilerinin kazanılması (%21,33) da alt amaçlar arasında sıralanmıştır. Hem ortaokul hem lise düzeyi matematik alt projelerinin oluşturulma amaçlarında çoğunlukla matematiksel içeriklere yönelik araştırmalar yapıldığı bulgusu, Yıldırım'ın (2020) ortaokul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasındaki bilim fuarı alt projelerinin en fazla araştırma-inceleme maksadıyla yapıldığı bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Bu sonuca paralel olarak Çolakoğlu (2018) da çalışmasında ortaokul ve lise öğrencilerin bilim fuarları ile yeni konular öğrendiklerine ve motivasyonlarının arttığına değinmiştir. Ayrıca Köğce (2016) de yine bu görüşlere

benzer olarak proje görevlerinin verilme amaçlarının çoğunlukla bilişsel ve duyuşsal kazanımlar olduğunu belirtmiştir.

Çalışmada; ortaokul ve lise düzeyindeki matematik alt projelerinin temel amaçlarında belirtilen "Pick teoremini kullanarak alan hesabı yapmak, Altın oranı araştırmak/keşfetmek" gibi ifadelerin sıklığı kısmen dikkat çekmektedir. Projelerdeki bu temel amaçların öğretim programlarındaki temel kazanımları edinmek amacıyla oluşturulduğu alt amaçlara bakılarak söylenebilir. Her seviyeden öğrencinin proje hazırlamasına olanak sağlayan bilim fuarları, öğrencilerin matematik yaşantılarını artırmalarını ve öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlayabilir. Bir başka yorum olarak Stoica (2015) çalışmasında matematik öğrenilmesinde yaşanan zorluklara değinmiş ve matematik derslerinin çoğunlukla algoritmik çözümlere dayanan alıştırmalara ve problemlere dayalı olarak işlendiğini bu yüzden de matematik derslerinde gerçek yaşam problemlerinin nadiren ele alındığını belirtmiştir. Bu durum öğrencilerin matematik dersi kazanımlarını göz önünde bulundurarak, ilgi çekici bir şekilde, alışagelmşin dışında, pratik işlem yapmalarını sağlayan uygulamalara yönlendirmiş olabilir. Bunların yanı sıra Benzer ve Evrensel (2019) çalışmalarında öğrencilerin matematik projelerinde benzer amaçlara odaklanmalarının sebebi olarak öğrencilerin problem durumu belirlemede yaşadıkları güçlükleri göstermiştir. Baki ve Bütüner (2009) ve Sayan (2011) ise çalışmalarında öğretmenlerin proje danışmanlığı konusunda nitelikli bir eğitim almamış olmalarına ve öğrencilerin projelerin oluşturulmasında çevreden yeterli desteği göremediklerine değinmiştir. Karaca ve Erduran-Avcı (2016) tarafından hazırlanan çalışmada öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu ilk defa proje çalışmalarına katıldıklarını, bu sebeple proje hazırlama konusunda kendilerini yeterli görmediklerini belirtmişlerdir. Türnüklü ve Fidan (2008) ise öğrencilerin matematik proje çalışmalarında özgün çalışmalar üretmediklerini bunun nedeninin öğrencilerin öğretmenlerin söylediklerinin dışına çıkamamaları veya doğrudan internetten proje getirmeleri olduğunu dile getirmiştir.

Matematik alt projelerinin alt amaçlarına bakıldığında her iki düzeyde de öncelikle matematik dersine yönelik bilişsel kazanımların hedeflendiği görülmektedir. Her

iki düzeyin alt amaçlarında matematiğin kalıcı olarak öğrenilmesi, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek, matematiğin somutlaştırılması gibi ifadelere rastlanmıştır. Bunların aksine hem ortaokul hem lise düzeylerinde en az hedeflenen alt amaç, matematik dersinde başarılı olma kategorisine aittir. Sevindirici bir bulgu olarak, öğrenciler matematik alt projeleri ile matematik alanındaki bilişsel becerilerini artırmayı not kaygısı yaşamadan istedikleri söylenebilir. Bilim fuarlarında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi öğrencilerin matematik öğrenmeye karşı iç motivasyonlarını artırmış olabilir (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial ve Palincsar, 1991) .

21. yüzyıl ile birlikte öğrencilerin yaşam boyu öğrenen olmaları için okulda gösterdikleri performanslarının yanında sosyal olmaları, eleştirel düşünmeleri, özerk olmaları ve belirsizlikler dünyasında üretken bir şekilde çalışmalarını ve yaşamalarını sağlayacak bilgi ve becerileri kazanmaları beklenmektedir (Kek ve Huijser, 2015). Yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin ve öğretmenlerin bilim fuarları ile bilişsel bir takım öğrenmelerin yanında 21. yüzyıl becerilerine de odaklandıkları söylenebilmektedir. Literatür ile benzer olarak öğrencilerin matematik alanındaki alt projeler ile iletişim becerilerini geliştirmeyi (Railsback, 2002, Soyucok, 2018), işbirliğine dayalı çalışmayı (Sözer, 2017; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014), özgüven geliştirmeyi (Avcı vd., 2016; Avcı ve Özenir, 2018; Benzer ve Evrensel, 2017; Karadeniz ve Ata, 2013; Kural ve Nakiboğlu, 2020), problem çözme becerilerini artırmayı (Çavuş vd., 2018; Railsback, 2002; Yıldırım, 2018) gibi becerileri kazanmayı hedefledikleri görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin ve öğretmenlerin, literatürde yer alan bilim fuarı ve proje çalışmalarına paralel şekilde, matematik alt projeleri ile duyuşsal kazanımlar elde etmek istedikleri ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek istedikleri de söylenebilmektedir (Atalmış vd., 2018; Camcı, 2008; Çetinkaya ve Ayartepe, 2020; Erdal, 2007; Esen ve Güneş, 2012; Göloğlu Demir, Yılmaz, 2018; Kubinova vd., 1999; Kural ve Nakiboğlu, 2020; Sontay vd. 2019; Şahin, 2012; Yıldırım, 2020).

## 5.2 Matematik Alt Projelerinde Odaklanılan Matematiksel Alt Öğrenme Alanları ve Konulara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu kısımda araştırmada matematik alt projelerinde odaklanılan matematiksel alt öğrenme alanları ve konular düzeyler arası farklılıklar gözetilerek matematik öğretim programları doğrultusunda incelenmiş ve tartışılmıştır.

Ortaokul düzeyindeki kurumların matematik alt projelerinde en fazla odaklandıkları öğrenme alanı “Sayılar ve İşlemler” (%55,81) iken bu kategoride en fazla “Doğal Sayılarla İşlemler” (%12,79), “Tam Sayılar İşlemler” (%11,62) ve “Oran ve Orantı” (%9,30) alt öğrenme alanlarına odaklanılmıştır. Projelerin büyük bir çoğunluğunu oluşturan bu öğrenme alanlarında öne çıkan alt öğrenme alanlarının 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerine uygun olduğu görülmektedir. Matematik alt projelerinde 8. sınıf alt öğrenme alanlarına daha az odaklanılmasının sebebi öğrencilerin Lise Giriş Sınavlarına (LGS) hazırlanıyor olmaları olabilir. Bu sonuç Atalmış ve arkadaşlarının (2018) 8. Sınıf Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavına hazırlanan öğrencilerin sınava hazırlanmaları dolayısıyla projeye zaman ayıramamaları sonucuyla paralellik göstermektedir. “Geometri ve Ölçme” (%23,25) öğrenme alanında “Üçgenler” (%6,97) alt öğrenme alanlarının öne çıktığı görülmüştür. En az odaklanılan öğrenme alanının ise “Olasılık” (%3,48) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Lise düzeyindeki matematik alt projelerinde en fazla odaklanılan öğrenme alanları “Sayılar ve Cebir” (%31,81) ile “Geometri” dir (%31,81). “Sayılar ve Cebir” öğrenme alanında en fazla “Denklemler ve Eşitsizlikler” (%27,27) konusuna odaklanılırken, “Geometri” öğrenme alanında en fazla “Dörtgenler ve Çokgenler” (%15,90) ve “Uzay Geometri” (%9,09) konularına odaklanılmıştır. En az odaklanılan öğrenme alanının ise “Veri, Sayma ve Olasılık” (%9,09) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Bilim fuarları başvuruları 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde yapılmaktadır. Çalışmada ortaokul düzeyinde “Sayılar ve İşlemler” ve lise düzeyinde “Sayılar ve Cebir” öğrenme alanlarının öne çıktığı söylenebilir. Bu konular ağırlıklı olarak eğitim-öğretim yılının ilk döneminde işlenmektedir. Çeken

(2017) çalışmasında proje yarışmalarının eşgüdüm ve zamanlama sorununa dikkat çekmiştir. 2018-2019 eğitim-öğretim yılı 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı başvuruları da ikinci dönemde sergilenmek üzere okulların açıldığı ilk dönemde alınmıştır (TÜBİTAK, 2018). Bu nedenle matematik alanındaki proje başvurularında birinci dönem alt öğrenme alanları ve konularında bir yığılma söz konusu olmuş olabilir. Öğretim programlarının başvuru takvimi ile eşgüdüm içinde ele alınamaması proje konularında zamanlama açısından sorun teşkil edebilir. Bu zamanlama problemi öğrencilerin proje konu seçimlerini etkileyen önemli bir faktör olabilir. Bunun yanında en az odaklanılan konunun ortaokul düzeyinde “Olasılık”, lise düzeyinde ise “ Veri, Sayma ve Olasılık” olduğu görülmüştür. Gürbüz (2006) çalışmasında olasılık konusunun öğreniminin zor olduğuna dikkat çekmiştir. Bu nedenle öğrenciler tarafından daha az tercih edilmiş olabilir (Gürbüz, 2007).

### **5.3 Matematik Alt Projelerinde Kullanılması Planlanan Materyallere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Ortaokul düzeyi matematik alt projelerinin çok büyük bir kısmında günlük yaşam nesnelere (%87,44) bulgusuna ulaşılmıştır. Daha sonra bu sırayı matematik materyalleri (%8,78) ve dijital destekli materyaller (%3,76) takip etmiştir. Benzer olarak lise düzeyinin de çok büyük bir kısmında günlük yaşam nesnelere (%92,24) yer almıştır. Daha sonra sırasıyla matematik materyalleri” (%4,65) ve dijital destekli materyaller (%3,10) kategorilerindeki materyaller gelmiştir.

İncelenen alt projelerde matematik materyallerine hem ortaokul hem lise düzeylerinde oldukça düşük bir oranda yer verildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni matematik derslerinde materyaller konusundaki ihtiyaçları olabilir. Bu sonuç Çekirdekçi ve Toptaş’ın (2011) çalışmalarında belirtildiği gibi kullanılması istenilen araç-gereçlerin okulda olmaması sonucu ile benzerlik taşımaktadır. Öğrenciler günlük yaşam nesnelere kullanarak kendi matematik materyallerini oluşturmak için kırtasiye malzemeleri, ahşap ürünler vd. olarak belirtilen malzemeleri kullanmış oldukları söylenebilir. Ayrıca çalışmada yer alan matematik materyalleri incelendiğinde hem ortaokul hem lise düzeyinde geleneksel matematik araçlarının öne çıktığı görülmektedir. Bunun nedeni bu araçların matematik öğretiminde daha sık kullanılıyor olması olabilir. Bu sonuç

İskenderoğlu, Türk ve İskenderoğlu'nun (2016) sonucuyla benzerlik taşımaktadır. Bunların yanı sıra matematik alt projelerinde teknoloji kullanımının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. FATİH Projesi ile pek çok okulda etkileşimli tahta, fiber internet alt yapısı gibi imkânlar bulunmaktadır. Ancak proje metinlerinde teknoloji kullanımının sınırlı görünmesi düşündürücüdür. Oysa FATİH Projesi kapsamında BİT araçları ile eğitim öğretim faaliyetlerinin zenginleştirilmesi hedeflenmiştir (MEB 2020a). Ortaokul ve lise düzeyi öğrenciler buldukları kuşak gereği teknoloji ile iç içe olmalarına rağmen (Altunbay ve Bıçak, 2018) matematik derslerinde teknolojinin yeterince kullanılmaması, teknolojinin alt projelere yansımamış olmasına neden olabilir. Bu konuda öğretmenlerin yaşadığı bir takım çekinceler olabilir. Bunlar Bozkurt ve Akalın (2010), Çakıroğlu vd. (2008), Çekirdekçi ve Toptaş (2011) ve Yazlık (2018) tarafından teknolojik materyallerin kullanım zorluğu, ders esnasında yardım edecek kimsenin olmaması, sınıf mevcutlarının araç-gereç kullanmak için kalabalık olması, teknolojinin öğrencileri ezberle yönlendireceği düşüncesi ve teknolojinin öğrencilerin işlem becerilerini köreltmesi olarak belirtilmiştir.

#### **5.4 Matematik Alt Projelerinde Disiplinler Arası İlişkilendirmeye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Bu kısımda matematik alt proje başvuruları disiplinler arası ilişkilendirmeleri ortaya koymak amacıyla incelenmiş ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

Ortaokul düzeyindeki matematik alt projelerinin disiplinler arası ilişkisi %40,69 seviyesinde iken lise düzeyinde %59,09 seviyesindedir. Hem ortaokul düzeyinde hem lise düzeyinde en fazla Sayısal Alanlar kategorisi ile ilişki kurulmuş ve bu kategoride ortaokulda en fazla Fen Bilimleri alanı, lisede ise Fizik alanı öne çıkmıştır. Karakuş, Türkkkan ve Karakuş (2017), öğretmenlerin görüşlerini alarak yaptıkları çalışmalarında, matematik ile en fazla fen bilimleri, görsel sanatlar ve sosyal arasında disiplinler arası ilişki görüldüğünü belirtmiştir. Matematik alt projelerinde her iki düzeyde de diğer disiplinler ile ilişkilendirmelerin yapıldığı görülmüştür. Ayrıca bilim fuarlarında matematiğin araç olarak kullanılarak daha arka planda kaldığı ve "Proje Alanı"nın farklı bir alan ismiyle yer aldığı çalışmalar



da olabilir. Benzer olarak Kurtuluş, Akçay ve Karahan (2017) matematik derslerinde STEM alanında yaptığı çalışmalarda STEM etkinliklerinin fen dersleri ile daha etkili olduğunu ve matematiğin arka planda kaldığını vurgulamıştır.

## **5.5 Öneriler**

Elde edilen sonuçlar ışığında, bilim fuarlarının anlamı ve önemine ilişkin farkındalıkların artırılması ve matematik alanındaki projelerin niteliği adına araştırmacılara ve öğretmenlere bazı öneriler geliştirilmiştir.

### **5.5.1 Araştırmacılara Yönelik Öneriler**

- Öğretmenlerin bilim fuarlarının amaçları doğrultusunda farkındalıklarının, bilgi ve becerilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik araştırmalar yapılabilir.
- Son olarak bu çalışma sonrasında bilim fuarları proje alanlarında bir yeniliğe gidilmiştir. Dolayısıyla farklı alanlarda yapılan proje çalışmalarında matematiğin etkisini belirlemeye yönelik araştırmalar tasarlanabilir.

### **5.5.2 Öğretmenlere Yönelik Öneriler**

- Bilim fuarlarının hedeflerine ulaşmasında öğretmenlerin bilgi, beceri ve tutumları oldukça önemli bir role sahiptir. Bu sebeple öğretmenlere proje yazmaya yönelik hizmet içi eğitimlere katılması önerilebilir.
- Çalışmanın sonucunda matematik alanında bazı konuların sıklığı kısmen dikkat çekmiştir. Öğrencilerin özgün proje fikirleri üretebilmeleri için sınıf içinde güncel olaylar, günlük yaşam problemleri üzerine beyin fırtınası yapmalarını sağlayacak çeşitli etkinlikler tasarlanıp uygulanabilir. Bu bağlamda öğrencilerin eğitim öğretim yılı içerisinde sunacakları dönem projeleri gibi proje çalışmalarında kendi fikirlerine ağırlık verilerek, özgün çalışmalarda yer almaları sağlanabilir.
- Öğrencilerin bilimsel etkinlikleri takip etmeleri sağlanabilir. Bilim şenlikleri, bilim fuarları, proje yarışmaları, sergiler, matematik müzeleri gibi öğrenme ortamları öğrencilere pek çok öğrenme fırsatı sunabilir ve çeşitli konularda fikirler geliştirmelerine yardımcı olabilir.

- Son olarak çalışmanın sonucunda matematik alt projelerinde teknolojik az sayıda materyal kullanıldığı görülmüştür. Matematik derslerinde teknoloji kullanımının artması bu alanda üretilecek projelerde teknoloji kullanımını artırabilir.



- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2020). STEM Eğitimi ile Öğrenim Gören Öğrencilerin Matematik ve Fen Bilimleri Problem Çözme Becerileri ve Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 12-23.
- Akın, M. F., İlhan, A., & Çelik, H. C. (2019). Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımının Matematiksel Düşünme Becerisi ve Kavram Yanılgıları Üzerindeki Rolü. *Elementary Education Online*, 18(3).
- Aktay, S., & Keskin, T. (2016). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) İncelemesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 27-44.
- Altunbay, M., ve Bıçak, N. (2018). Türkçe Eğitimi Derslerinde “Z Kuşağı” Bireylerine Uygun Teknoloji Tabanlı Uygulamaların Kullanımı. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 10(1), 127-142.
- Atalmış, E. H., Selçuk, G. ve Ataç, A. (2018). TÜBİTAK 4006 Projelerine İlişkin Yönetici, Yürütücü ve Öğrenci Görüşleri, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1999-2020.
- Avcı, E., Özenir, Ö. S., & Yücel, E. (2016). TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmasına Katılan Öğrencilerin Yarışma Sonrası Kazanımlarının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(27/3), 1-21.
- Ayaz, M. F. ve Söylemez, M. (2015). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Derslerindeki Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 178, 255-283.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T., Türk, Y. ve İskenderoğlu, M. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Somut Materyalleri Tanıma-Kullanma Durumları ve Matematik Öğretiminde Kullanmalarına Yönelik Öz-Yeterlikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(39), 1-15.
- Bağçeçi, B., Başaran, M., Şahin, A., ve Doğan, E. (2020). Öğretme-Öğrenme Sürecinde Yapılandırmacı Öğretmen Performansı Değerlendirme Ölçeği: Bir Rubrik Çalışması. *International Journal of Current Approaches in Language, Education and Social Sciences*, 2(1), 232-256.
- Başbay, A. (2005). Basamaklı Öğretim Programıyla Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Sürecine Etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 95-116.
- Başkale, H. (2016) Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik Ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2009). Kırsal Kesimdeki Bir İlköğretim Okulunda Proje Yürütme Sürecinden Yansımalar. *İlköğretim Online*, 8(1), 146-158.

- Balcı, E. (2019). *TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının Değerlendirilmesi: Polatlı Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Baytekin, Ç. (2011). *Öğrenme öğretme teknikleri ve materyal geliştirme (3. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83, 39– 43.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. ve Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Benzer, S., ve Evrensel, E. (2019). TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Journal of STEAM Education*, 2(2), 28-38.
- Biçer, F., Ada, T. (2020). Matematik Dersi Öğretim Programı Üzerine Meslek Lisesi Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 543-582.
- Bilgin, N., (2006). *Sosyal bilimlerde içerik analizi, teknikler ve örnek çalışmalar*. (2. Baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Bozkurt, A. & Akalın, S. (2010). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirmenin ve Kullanımının Yeri, Önemi ve Bu Konuda Öğretmenin Rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 47-56.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, (17. Baskı). Pegem Yayınevi: Ankara.
- Camcı, S. (2008). *Bilim Şenliğine Katılan ve Katılmayan Öğrencilerin Bilim ve Bilim İnsanlarına Yönelik İlgisi ve İmajlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası Çerçevelere Göre 21.Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (4), 3112-3134.
- Cavitt, M. E. (2006). A Content Analysis of Doctoral Research in Beginning Band Education, 1958 - 2004. *Journal of Band Research*, 42(1), 42-58.
- Coşkun, S. B. ve Altun, S. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersinin Disiplinler Arası Yaklaşım İlkelerine Göre İşlenmesinin Öğrencilerin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 91-122.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri (3. Baskıdan Çeviri)*. Bütün, M., Demir, S. B. (Çev. Ed.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çağan, S., Kızılcık, H. Ş., & Yavaş, P. Ü., (2020). Bir TÜBİTAK Bilim Fuarına Katılan Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarındaki Değişimin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 168-184.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38-52.

- Çavuş, R., Balçın, M. D., & Yılmaz, M. M. (2018). Bilim Fuarı Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algılarına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 1-17.
- Çeken, R. (2011). "Bu Benim Eserim" Öğrenci Projelerinin Okul Türü Bakımından Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 1-14.
- Çeken, R. (2017). TÜBİTAK ve MEB Proje Yarışması Süreçlerinin Karşılaştırılması. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 46-52.
- Çetinkaya, E., & Ayartepe, S. (2020). TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Hakkında Öğretmen Görüşleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 159-198.
- Çetintaş, H. (2019). *TÜBİTAK Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projelerinin Bilimsel Danışmanlık Süreci Yönetimi: Fen Bilimleri Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Çolakoğlu, M. H. (2018). TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Desteğinin Eğitim ve Öğretime Katkısı. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 48-63.
- Dede, Y., Yaman, S., (2003). Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmalarının Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 117-132.
- Demir, S., & Bozkurt, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- Demiralp, N. (2007). Coğrafya Eğitiminde Materyaller ve 2005 Coğrafya Dersi, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 15(1), 373-384.
- Demirhan, C. ve Demirel, Ö. (2003). Program Geliştirmede Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 48-61.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan. 05.02.2021 tarihinde [https://archive.org/stream/ExperienceAndEducation-JohnDewey/dewey-edu-experience\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/ExperienceAndEducation-JohnDewey/dewey-edu-experience_djvu.txt) adresinden erişim sağlandı.
- Doğanay, K. (2018). *Problemlere Dayalı STEM Etkinlikleriyle Gerçekleştirilen Bilim Fuarlarının Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına ve Fen Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Dönmez, B. (2020, 1 Haziran). Pandemi döneminde uzaktan eğitim ve Türkiye’de eğitimin geleceği. *Hürriyet Gazetesi*. 12.09.2020 tarihinde <https://www.hurriyet.com.tr/egitim/pandemi-doneminde-uzaktan-egitim-ve-turkiyede-egitimin-gelecegi-41529246> adresinden erişildi.
- Edeer, Ş. (2005). Sanat Eğitiminde Disiplinlerarası Yaklaşım. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, (2005), 78-84.
- Erdal, H. (2007). *2005 İlköğretim Matematik Programı Ölçme Değerlendirme Kısımının İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

- Erdem, M. (2002). Proje Tabanlı Öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 172-179.
- Ersoy, Y. (2005). Matematik Eğitimini Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 51-63.
- Esen, O. ve Güneş, G. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Proje ve Performans Görevlerine İlişkin Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3 (2), 115-130.
- Eymirlioğlu, F. (2019). *Bilim Fuarlarının Fen Öğrenme Becerisi ve Fen Motivasyonu Üzerine Etkisi Bakımından İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Gökmen, A., Budak, A., & Ertekin, E. (2016). İlköğretim Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Somut Materyal Kullanmaya Yönelik İnançları ve Sonuç Beklentileri. *Kastamonu Education Journal*, 24(3), 1213-1228.
- Göloğlu Demir, C, Yılmaz, H. (2018). Sınıf Dışı Eğitim Faaliyetlerinin Öğrencilerin Bilim ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi ve Duygu Analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (5), 101-116.
- Güney, Z. (2010). *İlköğretim 4-5 Sınıflarda Verilen Proje ve Performans Ödevleriyle İlgili Öğretmen ve Veli Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Güney, Z., Özkoç, M., & Korkmaz, N. (2016). Matematik Felsefesi ve Eğitimine Dair. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 54-72.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-68.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 259-270.
- Güven, B., (2019). *Ortaokul Matematik Proje Görevi Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Öğretmen Veli Görüşler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Düzce.
- Hamarat, E. (2019). *21. yüzyıl becerileri odağında Türkiye'nin eğitim politikaları*. İstanbul: Seta Analiz.
- Hughes, J. (2005). The Role of Teacher Knowledge and Learning Experiences in Forming Technology-Integrated Pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2): 277-302.
- İlhan, A., & Aslaner, R., (2019). 2005'ten 2018'e Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(46), 394-415.
- Kahraman, Ü. (2018). *TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının Öğrencilerin Bilim İnsanı İmajına Etkisi Ağrı İli Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.

- Kahramaner, Y., Kahramaner, R. (2002). *Üniversite Eğitiminde Matematik Düşüncenin Önemi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi*, 2, 15-25.
- Kander, R. (2003, Kasım). A successful experiment in curriculum integration; Integrated science and technology at James Madison University. *Proceedings of the 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Colorado, Champaign: Stipes Publishing.
- Karaca, D., Erduran Avcı, D. (2016, Eylül). TÜBİTAK 4006 bilim fuarları hakkında öğretmen görüşleri Gaziantep ili örneği. *12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Karadeniz, O., & Ata, B.. (2013). Sosyal Bilgiler Dersinde Proje Fuarının Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(14), 375-410.
- Karakuş, M., Türkkkan, B. T., & Karakuş, F. (2017). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Disiplinlerarası Yaklaşımına Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi. *Elementary Education Online*, 16(2).
- Keçeci, G. (2017). The Aims and Learning Attainments of Secondary and High School Students Attending Science Festivals: A Case Study. *Educational Research and Reviews*, 12(23), 1146-1153.
- Kek, M. & Huijser, H. (2015). "21st Century Skills : Problem Based Learning and the University of the Future," *Third 21st CAF Conf. Harvard*, 6(1), 406-416.
- Keskin, D. (2019). *Bilim Fuarlarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Dersine Karşı Motivasyonları ve Kaygı Düzeyleri Üzerinde Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kılıç, H., Pekkan, Z. T. ve Karatoprak, R. (2013). Materyal Kullanımının Matematiksel Düşünme Becerisine Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 544-556.
- Kıral, B. (2020). Nitel Bir Veri Analizi Yöntemi Olarak Doküman Analizi, *Süirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 170-189.
- Kızılıçık, H. Ş., Çağan, S., ve Yavaş, P. Ü. (2018). TÜBİTAK Bilim Fuarlarına ve Fuarların Fizik Dersine Yönelik Öğrenci Tutumlarına Etkisine İlişkin Ziyaretçi Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 287-310.
- Köroğlu, H., & Yeşildere, S. (2002). İlköğretim II. kademedeki matematik konularının öğretiminde oyunlar ve senaryolar. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2004). İlköğretim 7. sınıf matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zekâ teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25-41.
- Kubinova, M. (1997). Students' projects from the point of view of diagnostics. In M. Henjy, J. Novotna (Eds.), *Proceedings SEMT 97*. Faculty of Education, Charles University. Praha.

- Kubinova, M., Novotna, J.; Littler, G. H. (1998). Projects and Mathematical Puzzles- A Tool for development of Mathematical Thinking. *European Research in Mathematics Education I, II: Group 5*, 53-63.
- Kural, N., ve Nakiboğlu, C. (2020). Deneyimli Kimya Öğretmenlerinin TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Destekleme Programlarına Yönelik Düşüncelerinin İncelenmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(1), 71-94.
- Kurtoğlu, M., & Seferoğlu, S. S. (2013). Öğretmenlerin Teknoloji Kullanımı ile İlgili Türkiye Kaynaklı Dergilerde Yayımlanmış Makalelerin İncelenmesi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(3), 1-10.
- Kurtuluş, A., Akçay, A. O., & Karahan, E. (2017). Ortaokul Matematik Derslerinde STEM Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 6(4), 354-360.
- Kylonen, P. C. (2012, Mayıs). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. Paper presented at the *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments*.
- MEB, (2005). *İlköğretim 1-5. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB, (2009a). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2009b). *İlköğretim genel müdürlüğü, proje ve performans görevlerine ilişkin 2009/37 numaralı genelge*. Ankara. 18.09.2020 tarihinde <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/1036.pdf> adresinden erişildi.
- MEB (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018b). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018c). *Ortaöğretim fen lisesi matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2020a). Millî Eğitim Bakanlığı. 13.09.2020 tarihinde <https://fatihprojesi.meb.gov.tr> adresinden erişildi.
- MEB (2020b). Millî Eğitim Bakanlığı. 13.09.2020 tarihinde <https://yegitek.meb.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Metin, Ş. ve Aral, N. (2014). *Proje yaklaşımına dayalı eğitim: teoriden uygulamaya*, 1. Baskı, Ankara: Vize Yayıncılık.
- Meyer, D. K., Turner, J. C., & Spencer, C. A. (1997). Challenge in a mathematics classroom: Students' motivation and strategies in project-based learning. *The Elementary School Journal*, 97(5), 501-521.
- Miles, B.M., Huberman, M.H. (1994). *An expanded source book qualitative data analysis*, Second Edition. California: Sage Publications. 12.12. 2020 tarihinde <https://vivauniversity.files.wordpress.com/2013/11/milesandhuberman1994.pdf> adresinden erişildi.



- Munakata, M. (2006). A Little Competition Goes a Long Way: Holding a Mathematical Modeling Contest in Your Classroom. *The Mathematics Teacher*, 100(1), 30-39.
- Nasibov, F., & Kaçar, A. (2005). Matematik ve Matematik Eğitimi Hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston,VA: *National Council of Teachers of Mathematics Pub.*
- NCTM. (2020). *What is all mathematics about?*. 12 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.facebook.com/TeachersofMathematics> adresinden erişildi.
- National Research Council. (2012). Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. *National Academies Press*. National Council of Teacher of Mathematics.
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. 10.12.2020 tarihinde [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf) adresinden erişildi.
- Özcan, H. (2010). *İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Fen Bilimleri ve Matematik Proje Çalışmasındaki Kazanımlar ve Bu Süreçte Karşılaşılan Güçlükler (İstanbul İli Örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özmantar, M. F., Bozkurt, A., & Özbey, N. (2019, Kasım). Bilim ve sanat merkezleri matematik çerçeve programında yer verilen etkinliklerde kullanılması önerilen materyal çeşitliliğinin incelenmesi. *International Congress on Gifted and Talented Education, In Congress Proceedings*, Malatya.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019. *Framework for 21st century learning*. 30.11.2020 tarihinde [http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\\_Framework\\_Brief.pdf](http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf) adresinden erişildi.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (3. baskıdan çeviri). M. Bütün, S. B. Demir, (Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Railsback, J. (2002). Project-based instruction: Creating excitement for learning. Portland: Northwest Regional Educational Lab. 10.01.2020 tarihinde <https://educationnorthwest.org/sites/default/files/projectbased.pdf> adresinden erişildi.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sayan, E. (2011). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Proje Görevleri Hakkındaki Görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sevimli, E., & Kul, Ü. (2015). Matematik Ders Kitabı İçeriklerinin Teknolojik Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi: Ortaokul Örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 308-331.

- Shearer, K. ve Quinn, R J. (1996) Using projects to implement mathematics standards. *Clearing House*, 70(2), 73-76.
- Simeonov, T. S. (2016, Kasım). Blended project-based learning for building 21st century skills in a Bulgarian school. *Proceedings of International Conference ICT for Language Learning*, Florence, Italy.
- Sontay, G., Anar, F., & Karamustafaoğlu, O. (2019). 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı'na Katılan Ortaokul Öğrencilerinin Bilim Fuarı Hakkındaki Görüşleri. *International e-Journal of Educational Studies*, 3(5), 16-28.
- Soyuçok, H. (2018). *TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Kapsamında Hazırlanan Fen Projeleri Hakkında Çalışmalara Katılan Farklı Kesimlerin Görüşleri (Ağrı İli Örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Sözer, Y. (2017). TÜBİTAK Ortaöğretim Proje Yarışmasına Hazırlanan Öğrencilerin Proje Geliştirme Sürecinin İncelenmesi: Bir Eylem Araştırması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 139-158. DOI: 10.17679/inuefd.334887.
- Stoica, A. (2015), Using Math Projects in Teaching and Learning. *Social and Behavioral Sciences*, 180, 702 – 708.
- Şahin, Ş. (2012). Bilim Şenliklerinin 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarına olan etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 89-103.
- Şahin, A., Ayar, M. C. & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şengül, S., & Körükcü, E. (2012). Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal İle Öğretiminin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 489-508.
- Tezcan, S., & Gülperçin, N. (2008). İzmir'de Bilim Fuarı Ve Eğitim Bilim Şenliği Katılımcılarının Böceklerle Bakışı. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32(2), 103-113.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: The Autodesk Foundation.
- Tortop, H. S. (2013). Bu Benim Eserim Bilim Şenliğinin Yönetici, Öğretmen, Öğrenci Görüşleri ve Fen Projelerinin Kalitesi Odağından Görünümü. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 255-308.
- TÜBİTAK (2018). 4006 TÜBİTAK bilim fuarları destekleme programı çağrı duyurusu. 14 Nisan 2019 tarihinde [https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/13209/guncel\\_4006-tubitak\\_bilim\\_fuarlari\\_destekleme\\_programi\\_cagri\\_metni\\_10\\_sayfa.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/13209/guncel_4006-tubitak_bilim_fuarlari_destekleme_programi_cagri_metni_10_sayfa.pdf) adresinden erişildi.
- TÜBİTAK (2019). 4006 TÜBİTAK bilim fuarları destekleme programı çağrı duyurusu. 29. Aralık 2020 tarihinde

[https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006\\_cagri\\_metni\\_2019.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006_cagri_metni_2019.pdf) adresinden erişildi.

TÜBİTAK (2020a). *TÜBİTAK Ulusal Destek Programları*. 21.09.2020 tarihinde <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari> adresinden erişildi.

TÜBİTAK (2020b). *TÜBİTAK 2204-A Lise ve 2204-B Ortaokul Öğrenci Yarışmaları Duyurusu*. 21.09.2020 tarihinde <https://www.tubitak.gov.tr/tr/duyuru/tubitak-2204-a-lise-ogrencileri-arastirma-projeleri-yarismasi-ve-2204-b-ortaokul-ogrencileri> adresinden erişildi.

Türnüklü, E., & Fidan, Y. (2008). Matematik Projesi Yapım Aşamasında Öğrencilerin Düşünsel Süreçleri 6. Sınıf Düzeyinden Bir Örnek1. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 1-12.

Umay, A., Akkuş, O., & Duatepe Paksu, A. (2006). Matematik Dersi 1.-5. Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensiplere ve Standartlarına Göre İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 198-211.

Uysal, Ö. (2016). Harmanlanmış öğrenme ortamında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 89-113.

Van De Walle, A. J., Karp, S. K., & Bay-Williams, M. J. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskı). S. Durmuş (Editör). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Wach, E. (2013). *Learning about qualitative document analysis*. 13.12.2020 tarihinde <https://www.ids.ac.uk/publications/learning-about-qualitative-document-analysis/> adresinden erişildi.

Yavuz, S., Büyükekşi, C., & Büyükekşi, S. I. (2014). Bilim Şenliğinin Bilimsel İnanışlar Üzerine Etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 168-174.

Yazıcılar, Ü., & Bümen, N., (2017). 2005, 2011 ve 2013 Yıllarında Uygulamaya Koyulan Lise Matematik Dersi Öğretim Programları Üzerine Bir Analiz. Ö. Demirel, S. Dinçer (Ed.). *Küreselleşen dünyada eğitim içinde*, (s.139-165). Ankara: Pegem Akademi, doi: 10.14527/9786053188407.

Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin Matematik Öğretiminde Somut Öğretim Materyali Kullanımına Yönelik Görüşleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 775-805.

Yeşildere İmre, S. (2015). Somut Materyaller Bağlamında Matematik Dersi Öğretim Programlarının İncelenmesi. M. F. Özmantar, A. Öztürk, E. Bay, (Ed.). *Reform ve değişim bağlamında ilköğretim matematik öğretim programları içinde*. (s. 391-405).Ankara: Pegem Akademi.

Yeşildere İmre, S. (2018). Ortaokul Matematik Öğretim Programlarında Somut Materyal Kullanımı. M. F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir Kayıran, M. Özyurt, (Ed.). *Ortaokul matematik öğretim programları (tarihsel bir inceleme) içinde* (s. 331-346). Ankara: Pegem Akademi.

- Yıldırım, H.İ., (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 390-409.
- Yıldırım, H. İ. (2020). Bilim Fuarında Projeye Yer Alan Öğrencilerin ve Danışman Öğretmenlerin Bilim Fuarına İlişkin Görüşleri. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 28-51.
- Zbiek, R. M., & Hollebrands, K. (2008). A Research-Informed View Of The Process Of Incorporating Mathematics Technology into Classroom Practice By In-Service And Prospective Teachers. *Research on technology and the teaching and learning of mathematics*, 1, 287-344.
- Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & İşleyen, T. (2013). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersinde Dinamik Matematik Yazılımının Kullanımı/The Use of Dynamic Mathematics Software in Computer Assisted Mathematics Instruction Course. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 167-180.

4006 Programı Tez Çalışmanız hk. >

Gelen Kutusu X



bt4006@tubitak.gov.tr

Alıcı: ben, bt4006

6 Oca 2020 15:12



Merhaba Nur Hanım,

2013 yılından bu yana her yıl çağrısı açılan 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı ile 5-12. sınıf ilk ve ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel çalışmalar gerçekleştirme konusunda teşvik edilerek, soru ve sorunlara çözüm bulma yoluyla bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına katkı sağlanması; farklı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor seviyedeki her öğrenciye proje hazırlama fırsatının sunulması; bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinin, raporlamanın ve sunum becerilerinin öğrencilere kazandırılması; öğrenciler üzerindeki yarışma baskısının ortadan kaldırılarak takım çalışması içerisinde proje hazırlama konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması amaçlanmaktadır.

81 ilde ilk ve ortaöğretim öğrencilerine proje hazırlama ve sunma becerilerinin kazandırılması açısından büyük önem taşıyan 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı'nın akademik anlamda da değerlendirilmesi ve bu konuda çalışmalar yapılmasını olumlu karşılıyoruz.

Tezinizde kullanmayı planladığınız 4006 programına dair verilerin doğruluğu ve geçerliliğinin kontrolü açısından tarafımıza iletilmesi önem arz etmektedir. Veriler tarafımıza ulaşıp kontrol edildikten sonra size kısa sürede geri dönüş yapılacaktır.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dileriz.  
Bilim ve Toplum Programlar Müdürlüğü



bt4006@tubitak.gov.tr

Alıcı: bt4006, ben

17 Oca 2020 09:51



Merhaba Nur Hanım,

Göndermiş olduğunuz alt projeleri inceledik. Başvuruların gizliliği açısından tezinizde kullanacağınız alt projelerin hangi okullara ait olduğunu paylaşmamanızı talep ediyoruz. Ayrıca kullanacağınız alt projelerin tümünün sergilenmesi uygun olan alt projelerden seçilmiş olması gerekiyor, çünkü bazen okulun bilim fuarı desteklense bile bazı alt projelerin sergilenmesi uygun bulunmuyor.

Örnek alt projelerinizi bu noktada kontrol etmenizi talep ediyoruz.

Teziniz sonlanınca bizimle paylaşabilirseniz çok memnun oluruz.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dileriz.

Bilim ve Toplum Programlar Müdürlüğü

## TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

---

### **Konferans Bildirileri**

1. Uygun, N., Özmantar, M. F., Ünal, H. (2019, Haziran). TÜBİTAK 4006 matematik projelerine dair bir içerik analiz çalışması. *VIth International Eurasian Educational Research Congress*, Ankara.

