

**T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**FEN VE MATEMATİK PROJE YARIŞMALARINA KATILAN  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARININ, BİLİMSEL  
DÜŞÜNME BECERİLERİNİN VE EPİSTEMOLOJİK  
İNANÇLARININ İNCELENMESİ**

**TAŞKIN AKYOL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEMMUZ, 2019**

**MUĞLA**

T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN VE MATEMATİK PROJE YARIŞMALARINA KATILAN  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARININ, BİLİMSEL DÜŞÜNME  
BECERİLERİNİN VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARININ İNCELENMESİ

TAŞKIN AKYOL

Eğitim Bilimleri Enstitüsünde  
“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 01.07.2019

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aylin ÇAM

Jüri Üyesi: Dr. Öğrt. Üyesi Yusuf SÜLÜN

Jüri Üyesi: Dr. Öğrt. Üyesi Hanife Can ŞEN

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

TEMMUZ, 2019

## TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 24/05/2019 tarih ve 289/2 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 24/7 maddesine göre İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Taşkın AKYOL'un "Fen ve Matematik Proje Yarışmalarına Katılan Öğrencilerin Akademik Başarılarının, Bilimsel Düşünme Becerilerinin ve Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 01/07/2019 tarihinde saat 14:30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 60 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine aykırılığı ile karar verilmiştir.

  
İmza

Doç. Dr. Aylin ÇAM

Tez Danışmanı

  
İmza

Dr. Öğrt. Üyesi Yusuf SÜLÜN

Üye

  
İmza

Dr. Öğrt. Üyesi Hanife Can ŞEN

Üye

## ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Fen ve Matematik Proje Yarışmalarına Katılan Öğrencilerin Akademik Başarılarının, Bilimsel Düşünme Becerilerinin ve Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 01/07/2019

  
TAŞKIN AKYOL

*Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.*

## ÖZET

### FEN VE MATEMATİK PROJE YARIŞMALARINA KATILAN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARININ, BİLİMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARININ İNCELENMESİ

TAŞKIN AKYOL

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aylin ÇAM

Temmuz 2019, xv + 89 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Fen ve Matematik Proje yarışmalarına katılan öğrencilerin akademik başarılarının, bilimsel düşünme becerilerinin ve epistemolojik inançlarının incelenmesidir. Araştırmada ilişkisel tarama modelinden yararlanılmıştır. Bu çalışma örneklemini, 2014-2015 yılları arasında TÜBİTAK ve MEB işbirliği ile düzenlenen “Bu benim eserim” Proje yarışmasına Fen ve Matematik Projeleriyle başvuran ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyi) öğrencilerinden sergiye katılma hakkı kazanan 131 öğrenci (69 Fen Bilimleri, 62 Matematik) oluşturmaktadır.

Veri toplama aracı olarak Lawson (1978) tarafından geliştirilen ve Ateş (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan “Bilimsel Düşünme Testi (BDYT)(Classroom Test of Scientific Reasoning)”, Elder (2002) tarafından geliştirilen, Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison'ın (2004) adapte ettiği, Evcim (2010) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Epistemolojik İnanışlar Ölçeği (EİÖ)" ve Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Güven (2013) tarafından formüle edilen "Epistemolojik inançları ölçen açık uçlu sorular" kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 20 paket programıyla, bağımsız örneklem t testi, ANOVA ve çoklu regresyon kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, Fen ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Bilimsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak Epistemolojik inanışları arasında Fen Bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Epistemolojik inanış ölçeğinin "Bilginin kesinliği" ve "Bilginin kaynağı" boyutlarında Fen Bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı fark bulunurken, "Bilginin doğrulanması" ve "Bilginin gelişimi" boyutlarında anlamlı fark bulunmamıştır. Yapılan regresyon analizinin sonucunda Akademik başarı ve Proje alanı değişkenlerinin öğrencilerin Epistemolojik inançları için önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu, Bilimsel düşünme becerileri değişkeninin ise önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Epistemolojik inanışları ölçen açık uçlu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin "Kesin bilgi" ve "Bilginin kaynağı" boyutlarında Matematikten proje geliştirenlere göre daha gelişmiş epistemolojik inanca sahip

oldukları "Sabit yetenek", "Hızlı öğrenme" ve "Basit bilgi" boyutlarında ise öğrencilerin farklılaşmadıkları görülmektedir. Bu bulgular istatistiksel verileri destekler niteliktedir.

**Anahtar kelimeler:** Proje tabanlı öğrenme, proje yarışması, bilimsel düşünme becerileri, epistemolojik inanç, akademik başarı.



## **ABSTRACT**

### **AN INVESTIGATION OF ACADEMIC SUCCESS, SCIENTIFIC THINKING SKILLS AND EPISTEMOLOGICAL BELIEFS OF STUDENTS WHO JOINED SCIENCE AND MATH PROJECT COMPETITIONS**

**TAŞKIN AKYOL**

**Master Thesis, Department of Elementary Education**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Aylin ÇAM**

**July 2019, xv + 89 pages**

Purpose of this research is investigating academic success, scientific thinking skills and epistemological beliefs of students who joined science and math project competitions. In this research, relational screening model was used. Participants for the research are 131 middle school (5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades) students who won the right of access to project presentation from all students who applied the project called “Bu Benim Eserim” conducted by TÜBİTAK and Ministry of National Education in years of 2014 and 2015. 69 of these 131 students had science projects whereas other 62 of them had math projects.

As a tool of data collection; “Classroom Test of Scientific Reasoning” developed by Lawson (1978) and adapted to Turkish by Ateş (2002) was used. Also “Epistemological Beliefs Scale” developed by Elder (2002), improved by Conley, Pintrich, Vekiri and Harrison (2004) and adapted to Turkish by Evcim (2010) was used. Lastly, semi-structured questions qualifying epistemological beliefs developed by Schommer (1990) and formulated by Güven (2013) were used. The obtained quantitative data were analyzed by SPSS 20 pack program, independent samples t test (ANOVA) and multiple regressions.

In result of the research, it was found that there is no meaningful difference between scientific thinking skills of students who joined the competition with science project and scientific thinking skills of students with math projects. However, in terms of epistemological beliefs, it was found that students with science projects are ahead of students with math projects in dimensions of certainty of information and source of information. It was also detected that there is no meaningful difference between these two student groups in dimensions of verifying information and improving information. In result of regressions analysis, academic success and field of project were found effective on students’ epistemological beliefs. However, it was also detected that scientific thinking skills have not important effect on students’ epistemological beliefs. When the answers which were collected via semi-structured questions qualifying

epistemological beliefs were investigated, it was found that students with science projects have more developed epistemological beliefs in dimensions of certain information and source of information than students with math projects. On the other hand, it was determined that there is no meaningful difference between two student groups in dimensions of stationary skill, rapid learning and simple information. These findings also support statistical data.

**Keywords:** Project based learning, project competition, scientific thinking skills, epistemological beliefs, academic success





## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman temiz kalbi ve iyi niyetiyle desteğini esirgemeyen, çalışmam üzerinde büyük emeği olan, bilgilerinden ve tecrübelerinden yararlandığım saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Aylin ÇAM'a, süreç içerisinde manevi desteğini hep yanımda hissettiğim değerli hocam Doktor Öğretim Üyesi Yusuf SÜLÜN'e ve değerli katkılarından dolayı Doktor Öğretim Üyesi Hanife Can ŞEN'e;

Veri toplama sürecinde büyük fedakârlıklar yaparak yardımlarını aldığım Yusuf KAPLAN'a, İngilizce çeviri ve verilerin analizinde yardımlarını aldığım Nazlı Sıla ÖNER'e ve burada isimlerini sayamayacağım yüksek lisans eğitimim boyunca bana yardım eden, anlayış gösteren idarecilerime, arkadaşlarıma ve araştırmamda bana veri oluşturan öğrencilere, danışman öğretmenlere, gerekli izinleri sağlayan Milli Eğitim Bakanlığına;

Ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca türlü fedakarlıklar yapan, bana anlayış gösteren değerli eşim Gökçe AKYOL'a, bu süreçte en önemli motivasyon kaynağım canım oğlum Sarp AKYOL'a;

Son olarak beni dünyaya getiren, bu yaşıma kadar bütün zorluklarıma katlanan, üzüldüğümde üzülen, mutlu olduğumda mutlu olan, maddi manevi yardımlarını, desteklerini hep yanı başımda hissettiğim, tanıdığım en güçlü kadın, canım annem Fatma AKYOL'a, fedakâr babam Mustafa AKYOL'a ve ağabeyim Aşkın AKYOL'a;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ .....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
EKLER DİZİNİ .....	xv

## BÖLÜM I GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Problem ve Alt Problem Cümleleri .....	4
1.1.1. Problem Cümlesi.....	4
1.1.2. Alt Problemler.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi .....	6
1.4. Araştırmanın Sayıltıları .....	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.6. Tanımlar.....	7

## BÖLÜM II KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Proje Tabanlı Öğrenme.....	9
2.1.1. Proje Tabanlı Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi .....	15
2.1.2. Fen/Matematik Proje Yarışmaları.....	17
2.1.3. Fen/Matematik Proje Yarışmalarının Tarihsel Gelişimi .....	18
2.1.4. Bu Benim Eserim Proje Yarışması .....	19
2.1.5. Fen/Matematik Proje Yarışmalarına Yönelik Araştırmalar.....	21
2.1.5.1. Fen/matematik proje yarışmalarına yönelik yurtdışı araştırmalar .....	21
2.1.5.2. Fen/matematik proje yarışmalarına yönelik yurtiçi araştırmalar .....	23
2.2. Bilimsel Düşünme Becerileri.....	26
2.2.1. Bilimsel Düşünme Becerilerine Yönelik Araştırmalar.....	28
2.2.1.1. Bilimsel düşünme becerilerine yönelik yurtdışı araştırmalar.....	28

2.2.1.2. Bilimsel düşünme becerilerine yönelik yurtiçi araştırmalar .....	32
2.3. Epistemolojik İnançlar.....	34
2.3.1. Epistemolojik İnanç Modelleri .....	35
2.3.2. Epistemolojik İnançlarla İlgili Yapılan Araştırmalar .....	38
2.3.2.1. Epistemolojik inançlarla ilgili yurtdışı araştırmalar.....	38
2.3.2.2. Epistemolojik inançlarla ilgili yurtiçi araştırmalar .....	39

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni) .....	44
3.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu.....	44
3.3. Verilerin Toplanması .....	44
3.4. Verilerin Analizi .....	46

## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR**

4.1. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerilerine Ait Bulgular .....	47
4.1.1. Bilimsel Düşünme Becerileri Testine İlişkin İstatistiksel Bilgiler .....	47
4.1.2. Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerilerine Ait Bulgular .....	49
4.2. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarına Ait Bulgular .....	51
4.3. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Proje alanları, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıları, Birlikte, Epistemolojik İnançlarını Hangi Oranda Açıkladığına Ait Bulgular .....	54
4.4. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarının Ölçülmesi .....	56

## **BÖLÜM V**

### **TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

5.1. Tartışma, Sonuç .....	61
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	61
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç .....	62
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç .....	63
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	64
5.2. Öneriler .....	65
KAYNAKÇA.....	67
EKLER.....	78
ÖZGEÇMİŞ .....	89

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Proje Tabanlı Öğrenmenin Süreçleri.....	11
<b>Tablo 2.</b> Moursund (1999; aktaran Erdem ve Akkoyunlu, 2002,4) ve Korkmaz'a (2002) Göre Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Aşamaları.....	12
<b>Tablo 3.</b> Geleneksel Öğretim ile Proje Tabanlı Öğrenme Faaliyetlerinin Karşılaştırılması.....	13
<b>Tablo 4.</b> Bilimsel Yöntem ile Mühendislik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması.....	21
<b>Tablo 5.</b> Bilimsel Düşünme Becerilerine Ait İstatistiksel Bilgiler .....	47
<b>Tablo 6.</b> Bilimsel Düşünme Dönemlerine Ait İstatistiksel Bilgiler .....	48
<b>Tablo 7.</b> Fen Bilimleri Alanında Proje Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerileri Testine Ait Puanların Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları.....	49
<b>Tablo 8.</b> Matematik Alanında Proje Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerileri Testine Ait Puanların Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları.....	49
<b>Tablo 9.</b> Levene'nin Varyansların Eşitliği Testine İlişkin Analiz Sonuçları .....	50
<b>Tablo 10.</b> Fen ve Matematik Alanında Proje Geliştiren Öğrenciler Arasında Bilimsel Düşünme Becerileri Açısından Anlamlı Bir Farkın Olup Olmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları .....	50
<b>Tablo 11.</b> Epistemolojik İnanışların Proje Alanına Göre Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları .....	51
<b>Tablo 12.</b> Epistemolojik İnanç Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	52
<b>Tablo 13.</b> Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Ölçeği Puanlarının Proje Alanına Göre Anova Sonuçları .....	53
<b>Tablo 14.</b> Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalaması ile Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Arasındaki Doğrusallık İstatistikleri .....	54
<b>Tablo 15.</b> Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalaması ile Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Arasındaki Korelasyon İlişki Verileri .....	54
<b>Tablo 16.</b> Proje Yarışması Sergisine Katılmaya Hak Kazanan Öğrencilerin Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı ile Epistemolojik İnanç Ortalaması Çoklu Regresyon Verileri .....	55
<b>Tablo 17.</b> Fen Bilimleri ve Matematik Alanlarından Proje Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Boyutlarındaki Dağılımları.....	57

## KISALTMALAR DİZİNİ

- TTKB:** Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı  
**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı  
**TEGM:** Temel Eğitim Genel Müdürlüğü  
**ABD:** Amerika Birleşik Devletleri  
**NSTA:** Amerika Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği  
**ISEF:** Uluslararası Bilim ve Teknoloji Fuarı  
**TUBİTAK:** Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu  
**CASE:** Bilişsel Hızlandırma Projesi  
**CTRS:** Bilimsel Muhakeme (Düşünme) Becerileri Testi  
**BDYT:** Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi  
**BDB:** Bilimsel Düşünme Becerileri  
**STL:** Bilimsel Ve Teknolojik Okuryazarlığı  
**AEI:** Analoji Destekli Öğretim  
**EİÖ:** Epistemolojik İnanışlar Ölçeği  
**ANOVA:** Varyans Analizi  
**EİÖ:** Epistemolojik İnanışlar Ölçeği

## EKLER DİZİNİ

<b>Ek 1.</b> Araştırma Etik Kurulu İzni .....	78
<b>Ek 2.</b> Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi .....	79
<b>Ek 3.</b> Epistemolojik İnanış Ölçeği.....	85
<b>Ek 4.</b> Epistemolojik İnançları Ölçen Açık Uçlu Sorular .....	87
<b>Ek 5.</b> Epistemolojik İnanç Dereceli Puanlama Anahtarı .....	88



## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Tarihin başlangıcından bu yana bilgiye ulaşmak insanlığın önemli ihtiyaçlarından biri olmuştur. İnsanlardan, problemleri tanımlayabilmelerini, bilimsel düşünme perspektifiyle ele alıp problemleri çözebilmelerini isteyen (Watters ve English, 1915), esaslı bir değişim süreci içerisine sokarak bilgi toplumlarının doğmasına yol açan Fen Bilimleri Eğitimi (Akkoyunlu, 1995) çok hızlı bir değişim ve gelişim içerisindedir.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB), yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının yetiştirmeyi hedeflediği bireylerin özelliklerini: bilimsel araştırma yaklaşımı ve bilimsel süreç becerilerini özümseyen, tabiat ile insan arasındaki bağı bu bağlamda anlamaya çalışan ve yine bu becerilerini gündelik yaşamda karşısına çıkan problemlerde kullanabilen, gelecek nesilleri de kapsayacak bir kalkınma bilincine sahip, tabiatla ve yakın çevresinde ortaya çıkan olaylara ilgi ve merak duyan, davranış geliştiren, çözümüne yönelik bilimsel yöntemi kullanabilen, sosyobilimsel konuları kullanarak düşünebilen, bilimsel sorgulama alışkanlıkları ve karar verme becerisine sahip olan bireyler şeklinde ifade etmektedir (MEB, 2018). Bu amaçları gerçekleştirebilmenin önemli süreçlerinden biri bilimsel düşünme becerilerinin gelişimidir (Watters ve English, 1995). Günümüzde karşılaştığımız sorunlara akılcı ve mantıklı çözümler getirebilmek bilimsel düşünme yoluyla gerçekleştirilen bilimsel uygulamalarla mümkündür.

Bilimsel yöntemin özünü oluşturan bilimsel düşünme; olaylar ve olgulara ilişkin nedenselliği objektif olarak değerlendirebilme ve tutarsızlıkları yakalayabilme, tümdengelim, tümevarım süreçlerini gerçekleştirebilme, sonuçları grafik ve çizelgeler yoluyla ifade ederek mantıksal açıdan değerlendirebilme, genelleştirebilme ve bu yolla ileriye dönük çıkarımlarda bulunabilme, gerçekçi, şüpheli ve sınırsız düşünebilme



olarak tanımlanabilir (Texley ve Norman, 1984; Kuhl, Amsel ve O'Loughlin, 1988; Özden, 2003:145).

Bilimsel düşünme temelde sebep-sonuç ilişkilerine dayanır (Lawson, 1995). Lawson (1985) bireylere ilişkin bilimsel düşünme yeteneğini kombinasyonlu düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, orantısal düşünme, korelasyonel düşünme ve olasılıklı düşünme olmak üzere beş zihinsel aktiviteye bağlamış ve şöyle tanımlamıştır;

1. *Kombinasyonlu düşünme*: Problemlerle ilgili tüm kombinasyonları göz önüne alabilme becerisidir.

2. *Değişkenleri belirleme ve kontrol etme*: Karmaşık bir problemin çözümünü etkileyen faktörleri belirleme, hangi faktörün nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemede diğer faktörleri kontrol altında tutmadır.

3. *Orantısal düşünme*: Bilginin öğrenmesinde, bu bilgilerinin tablo ve grafiklere aktarılması, tablo ve grafikler üzerinden yorumlanma sürecinde kullanılmaktadır.

4. *Korelasyonel düşünme*: Problemlerle ilgili ilişkileri ve nedenleri belirleyebilmedir.

5. *Olasılıklı düşünme*: Problemlerle ilgili olası çözümler, sonuçlarla ilgili tüm olasılıkları kullanabilmektir.

Watters ve English (1995) bilimsel düşünmeyi, bilginin toplanması, işlenmesi, depolanması, düzenlenmesi ve doğrulanması süreçlerini içeren bilimsel problem çözme süreci olarak değerlendirmiştir. Bilimsel düşünme becerisinin bir problem durumunda çözüme ilişkin seçenekleri anlayabilme, problemin çözümüne yönelik araştırma becerilerini de kapsadığı düşünülürse, bilimsel düşünme becerisi yüksek olan bireyin, problem çözme becerisinin de yüksek olması kaçınılmazdır (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991).

Problem çözme sürecinde aktif olarak sürece dahil olan birey; problemi tanımlarken, analiz ederken, problem için gerekli olan verileri toplarken, verilerle ilgili çıkarımlar yaparken, çözüm yolunu uygularken ve değerlendirirken çeşitli düşünme şekilleri geliştirmektedir. Bu anlamda bireyin kişisel özellikleri problem çözme sürecini ciddi anlamda etkilemektedir. Jonassen (2000), problem çözme sürecine etki eden ve bireyin kişisel özelliklerinden kaynaklanan faktörleri; Tanıdıklık, Alan Bilgisi ve Yapısal Bilgi, Bilişsel Kontroller ve Stilleri, Genel Beceriler, Bilişsel Farkındalık, Duyuşsal Etkiler ve Epistemolojik inançlar şeklinde ifade etmiştir. Özellikle bireyin bilginin ve öğrenmenin doğasına ilişkin inançları olarak tanımlanabilecek olan epistemolojik inançlar, problem

çözme sürecinin önemli bir değişkeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Jonassen, 2000). Daha farklı bir ifade ile problem çözmeye ilişkin epistemolojik inançlar, problem çözümüne ilişkin hangi bakış açısı ve stratejinin doğru olduğuna karar vermede etkili olmaktadır (Deryakulu, 2004).

Fen programının, yaşamın her aşamasında karşısına çıkan sorunları ortadan kaldırmada bilimsel yöntemleri işe koşan, dünyaya bilim insanı gibi yaklaşabilen bireyler şeklindeki amaçlarına hizmet eden en önemli yaklaşımlardan biri olan Proje Tabanlı Öğrenme de öğrencileri gerçek yaşamdaki bazı problemlerle yüzleştirecek, çözüm bulmalarını ve değişik beceriler kazanmalarını sağlar. Bu becerilerin en önemlilerinden biri de bilimsel düşüncedir. Stuessy (1984) bilimsel düşünmenin, herhangi bir problemin çözümünde işe koşulan mantıksal düşünme özelliklerini içerdiğine işaret etmiştir. Bu açıdan bakıldığında, bilimsel düşünme becerisinin, proje tabanlı öğrenmede bireyin içine sokulduğu gerçek yaşam problemlerini çözme becerisi ile çok yakından ilişkili olduğu görülmektedir.

Proje tabanlı öğrenmenin iki önemli değişkeni olarak karşımıza çıkan bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançların akademik başarıyla ilişkisini anlamak için bazı çalışmalar yapılmıştır. Demirtaş (2006), yaptığı araştırmada bilimsel düşünme becerileri yüksek olan bireylerin akademik başarılarının da yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Epistemolojik inançlar üzerine yapılan araştırmalarda da, epistemolojik inançları yüksek olan bireylerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu ve daha etkili öğrenme alışkanlıklarına sahip oldukları ortaya konulmuştur (Ryan, 1984; Schommer, 1990; Schommer, Crouse ve Rhodes, 1992). Bu çalışmalara bakıldığında Fen ve Matematik gibi farklı alanlarla ilgili proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarına, akademik başarılarının etkisinin nasıl olacağı da merak konusudur.

Son yıllarda proje tabanlı öğrenme öğrencileri motive etmenin, anlamlı öğrenmeyi sağlamanın ve öğrenciler arasında işbirlikli öğrenmeyi geliştirmenin bir yolu olmuştur (Korkmaz, 2002). Artan öneminden dolayı 19. yy'dan itibaren öğrencileri proje geliştirme konusunda heveslendirmek, bilimsel yöntemi tam anlamıyla kavramalarını ve gerçek yaşam problemlerinde uygulayabilme becerisi kazanmalarını sağlamak ve en önemlisi de yaptıkları projeleri teşhir etmelerini sağlamak amacıyla Proje yarışmaları düzenlenmektedir.

Proje yarışmaları öğrencilerin sürece aktif olarak katılımlarını gerektiren, projelerin

veya ürünlerin sergilendiği ve sonunda öğrencilerin ödüllendirildiği organizasyonlardır. Korkmaz (2004), proje yarışmalarının öğrencilere birçok önemli katkısı olmasına rağmen, temel amacının bilimsel muhakemeyi geliştirmek ve bilimsel araştırma ve yöntemi gerçek yaşam problemlerinde kullanabilmeyi teşvik etmek olduğunu vurgulamıştır. Proje yarışmaları yerine "Bilim şenlikleri" kavramı da kullanılmaktadır.

Proje tabanlı öğrenmenin bir sonucu olan proje yarışmaları, dünyada olduğu gibi ülkemizde de çeşitli şekillerde düzenlenmektedir. Düzenlenen yarışmalar genel olarak Fen Bilimleri ve Matematik alanlarını kapsamaktadır. Proje tabanlı öğrenme disiplinler arası ilişki kurulmasını gerektirdiği için, Fen ve Matematik alanlarının bütünleşmesine olanak sağlamaktadır (Lewis, Alacaci, O'Brien ve Zhonghong, 2002). Proje tabanlı öğrenmenin her iki alanla ilgili yapılan araştırmaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve muhakeme gibi birçok becerilerinin gelişimini sağladığı belirtilmiştir (Baylav, 2002; Demirhan, 2002; Muschla ve Muschla, 2009; Kubinova, Novotna ve Littler, 1999). Bu yönüyle bakıldığında Proje yarışmasında her iki disipline ilişkin projelerin sergilenmesi olağan bir durum olarak değerlendirilebilir. Ancak yine de bazı araştırmacılar Fen ve Matematik odağından proje geliştirme sürecinde birtakım farklılıklara işaret etmektedir. Baylav (2002), Fen bilimleri dersinin, deneysel uygulamalar yapabileceği bir laboratuvarı olduğundan proje tabanlı öğrenme için en uygun ders olduğunu vurgulamıştır. Kubinova ve diğerleri (1999), proje tabanlı öğrenmeyi, matematiksel kavram ve becerilerle ilişki içerisinde aktif problem çözme süreci olarak ifade etmiştir. Fen ve Matematik projeleri geliştirme sürecindeki bu farklılıkların bilimsel düşünme becerileri, epistemolojik inançlar ve akademik başarı gibi Proje tabanlı öğrenmeyle yakından ilişkili olan değişkenler açısından da incelenmesi gerekmektedir.

## **1.1. Araştırmanın Problem ve Alt Problem Cümleleri**

### **1.1.1. Problem Cümlesi**

Bu çalışmada Proje yarışmasına Fen ve Matematik projeleriyle katılan öğrenciler (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) arasında bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançlar açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenecektir.

### 1.1.2. Alt Problemler

1. Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında epistemolojik inançları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7., ve 8. sınıf düzeyindeki) Proje alanları, Bilimsel düşünme becerileri ve Akademik başarıları, birlikte, epistemolojik inançlarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?
4. Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan Fen ve Matematik projesi geliştiren öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) epistemolojik inançları nasıldır?

### 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de ulusal düzeyde uygulanan, ortaokul (5, 6, 7, ve 8. sınıf) öğrencilerinin katıldığı "Bu Benim Eserim" Proje yarışmasının sergisine Fen ve Matematik Projeleriyle katılmaya hak kazanan öğrenciler arasında Bilimsel Düşünme Becerileri ve Epistemolojik inançlar açısından farklılık olup olmadığının tespit edilmesidir. Ayrıca öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında bilimsel düşünme becerilerinin, proje alanlarının ve akademik başarılarının ne oranda etkili olduğunun belirlenmesidir. Proje sergisine geliştirdikleri Fen ve Matematik Projeleri ile katılmaya hak kazanan öğrenciler arasında söz konusu değişkenlerin incelenmesidir.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Öğrencileri gerçek yaşamda bazı problemlerle yüzleştirecek çözme becerisi kazandırmayı amaçlayan Proje Tabanlı Öğrenmenin doğal sonucu olarak görebileceğimiz Proje yarışmaları, artan öneminden dolayı 19. yüzyıldan sonra yoğun olarak uygulanmaya başlamıştır. Öğrencilerin, süreçte aktif rol alarak hazırladıkları projeleri ve ürünleri sergiledikleri, ödüller aldıkları Proje yarışmaları; öğrencilerin yaptıkları projeleri teşhir etmelerinin, proje geliştirme konusunda heveslenmelerinin, bilimsel yöntemi tam anlamıyla kavramalarının, gerçek yaşam problemlerinde uygulayabilme becerisi kazanmalarının ve en önemlisi de bilimsel düşünme becerilerinin gelişiminin en çarpıcı yolu olmuştur (Korkmaz, 2004).

Günümüzde, bilimsel bilginin uygulanması sürecinde düşünmenin işe koşulması olarak ifade edebileceğimiz bilimsel düşünme becerileri (Hogan ve Fisherkeller, 2005) ile bu süreçte hangi bakış açısı veya stratejinin doğru olduğuna karar vermede etkili olan epistemolojik inançlar (Deryakulu, 2004) giderek daha çok önem kazanmaktadır.

Öğrencilerin ürünlerini sergilemelerine imkan sağlayarak bilişsel, duyuşsal ve psikomotor açıdan gelişimlerini destekleyen Proje yarışmaları ulusal ve uluslararası alanda, disiplinler arası ilişkileri desteklemek adına Fen bilimleri ve Matematik alanlarını kapsayacak şekilde düzenlenmektedir. Bu yarışmalarda proje yarışması sergisine katılma hakkı kazanan öğrenciler Fen ve Matematik alanlarının her ikisi için aynı süreçlerden geçip aynı kriterlerle değerlendirilmektedir. Bu iki disiplinin kendine özgü özellikleri göz ardı edilmektedir. Öğretmenler ve öğrenci velileri, öğrencileri proje geliştirme konusunda hangi alana yönlendirecekleri konusunda, ya da hangi alanla ilgili proje geliştirme sürecinin öğrenci kazanımları açısından ne anlama geleceğini tam olarak bilememektedirler. Bu çalışma ile, "Bu Benim Eserim" Proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançları ortaya konulacak ve sonuçta Fen Bilimleri (Fen ve Teknoloji) ve Matematik öğretmenleriyle, öğrenci velilerine Fen ve Matematik odağından Proje yarışmalarına ilişkin farklı bir bakış açısı getirecektir.

Öğrencilerin sahip olduğu akademik başarılarının artırılması için yollar aranması öğretim programlarının en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Yapılan bu çalışma aynı zamanda Fen ve Matematik projeleriyle sergiye katılmaya hak kazanan öğrencilerin, proje alanları ve bilimsel düşünme becerileri ile akademik başarılarının,

birlikte, öğrencilerin epistemolojik inançlarını hangi oranda yordadığını ortaya koyacaktır. Bu sayede akademik başarının etkisi de anlaşılmış olacaktır.

Yapılan ulusal ve uluslararası literatür taramasında bu çalışmaya benzer herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

#### 1.4. Araştırmanın Sayıtları

Öğrencilerin, uygulanacak olan bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançlara ilişkin ölçme araçlarındaki sorulara gerçek düşüncelerini yansıtacakları varsayılmaktadır.

Çalışmanın uygulandığı öğrencilerin, sergideki stantlarının yeri, yönü ve biçimi ile sergi boyunca ikamet ettikleri yerlerin özdeş oldukları varsayılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçekleri yanıtlarken diğer çevresel etmenlerden (Gürültü, ısı, ışık vb.) en az düzeyde ve eşit miktarda etkilendikleri varsayılmıştır.

#### 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

- Bu çalışmada sadece Fen Bilimleri ve Matematik disiplinlerinden proje geliştiren öğrenciler ile sınırlıdır.
- 2014-2015 öğretim yılında 10.su düzenlenen Türkiye geneli "Bu benim Eserim" Proje Yarışmasının İzmir ve Malatya bölge sergisi ile Ankara Final sergisine katılmaya hak kazanan 131 ortaokul öğrencisi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) ile sınırlıdır.

#### 1.6. Tanımlar

**Bilim:** Dünyayı gözlemleyerek, gözlemlerden elde edilen veriler arasında muhakeme yoluyla ilişkiler kurulmasını sağlayan kanunları saptama uğraşısıdır (Russell, B., 1997).

**Bilimsel Düşünme Becerisi:** Gerçek yaşam problemlerine karşı gerçekçi ve akılcı

çözümler üretme becerisidir. Kombinasyonel, orantısal, korelasyonel, olasılıklı düşünceleri ve değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerini kapsayan çok yönlü bir değişkendir (Lawson 1985).

**Fen Proje Yarışması (Bilim Şenliği):** Fen'e ilişkin herhangi bir konuyla ilgili özgün, toplumsal fayda sağlayan ve uygulanabilir projelerin/çalışmaların sergilendiği sergidir (Temel Eğitim Genel Müdürlüğü [TEGM], 2014).

**Matematik Proje Yarışması (Bilim Şenliği):** Matematikle ilişkili herhangi bir konuyla ilgili özgün, toplumsal fayda sağlayan ve uygulanabilir projelerin/çalışmaların sergilendiği sergidir (TEGM, 2014).

**Epistemolojik İnanç:** Bilginin tanımı, bilme öğrenme sürecinin nasıl olduğu ve bilginin yapılandırılması ile ilgili kişisel inançlardır (Schommer, 1990).

**Epistemolojik İnanç Düzeyleri:** Öğrencilerin bu araştırmada "Epistemolojik İnanç ölçeğinden" aldıkları puanlardır.

**Akademik Başarı:** Öğrenim sürecinde, öğrencinin okul yazılı sınavlarından ve ders içi performanslarından aldığı puanlarının ortalamasıdır.

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın amaçları doğrultusunda Proje Tabanlı Öğrenme, Fen/Matematik Proje Yarışmaları, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Epistemolojik İnançlar değişkenleri ile ilgili literatür taraması yapılmış ve kuramsal çerçeve özetlenmiştir.

#### 2.1. Proje Tabanlı Öğrenme

İlköğretim Fen bilimleri müfredatı kapsamında bulunan kazanımların öğrencilere kazandırılması amacıyla işe koşulabilecek çok farklı yaklaşım, strateji, yöntem ve teknik bulunmaktadır. Öğrencilerin, bireysel ya da grup olarak gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problemlere çözüm yolları bulmak için, belli bir program çerçevesinde araştırma soruları geliştirerek, bu sorulara çözüm olacak araştırmalar yaparak, topladıkları bilgi ve verileri tahlil ettikleri, sonuçta bu kazanımları somutlaştırarak bir ürüne dönüştürdükleri, sonuçları sözlü sunum gibi çeşitli yollarla çevresindekilerle paylaştıkları, bu yolla da bilgi, tutum, değer ve bilimsel kavramları öğretmeyi amaçlayan Proje Tabanlı Öğrenme de öne çıkan yaklaşımlardan biridir (Korkmaz ve Çakmakçı, 2006).

Metin ve Aral'a (2014) göre Proje Tabanlı Öğrenme çocuklar için anlamlı olan bir konunun bireysel ya da grupla çalışarak, sorular sordukları, sordukları sorulara cevaplar buldukları, sonuç değil süreç odaklı, birçok üst düzey becerinin kazanılmasını sağlayan; öğrenenin kendini ifade etmesine ve sosyalleşmesine katkı sunan; eğitim sürecinin merkezine öğreneni ve onun deneyimlerini koyan, yaparak yaşayarak gerçekleştirilen öğrenme yaklaşımlarından biridir.



Capraro ve Slough'a (2009) göre Proje Tabanlı Öğrenme, sınırları belirli olan bir zaman diliminde, bir ürün ortaya koymak amacıyla, öğrencilerin bireysel veya grup halinde bir plan çerçevesinde, araştırma, özgüven, sorumluluk ve işbirliği gibi özelliklerini geliştirmeyi amaç edinen; ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak, günlük yaşamdaki olayların farkına varmalarını sağlayan, sosyal etkileşime girerek öğrenmenin önemini vurgulayan bir yaklaşımdır. Cengizhan (2006) da Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının üst düzey becerilerin geliştirilmesi, kubaşık öğrenme ortamının oluşturulması; öğrenci motivasyonunun artırılması ve öğrencilerin kendilerine özgü öğrenme yetkinlikleri doğrultusunda çalışmalarının sağlanması açısından önemini vurgulamıştır.

Proje Tabanlı Öğrenmenin, öğrenenin üst düzey becerilerini geliştirdiği birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur. Bu beceriler; Hayatsal Beceriler, Teknoloji Kullanım Becerisi, Bilişsel Süreç Becerileri, Öz-Denetim Becerileri, Tavırlar, Yetkinlikler ve İnançlar olarak başlıklar altında toplanabilir (Korkmaz ve Kaplan, 2001). Railsback (2002) Proje Tabanlı Öğrenmenin, öğrenen açısından kazanımlarını şöyle ifade etmiştir:

1. Öğrencilerin işbirlikli çalışma, proje planlama, karar verme ve zaman yönetimi gibi yeterliliklerini ve becerilerini geliştirerek çalışma hayatına hazırlar.
2. Motivasyonu artırır.
3. Okul ortamında gerçeklerle öğrenme arasındaki bağlantının kurulmasını sağlayarak öğrenilenlerin akılda kalıcılığını kolaylaştırır.
4. Bilginin yapılandırılmasında işbirlikli fırsatlar sağlar.
5. Sosyalliği ve iletişim becerilerini geliştirir.
6. Problem çözme becerilerini geliştirir.
7. Öğrencilerin disiplinler arası ilişkileri görerek kurmalarını sağlar.
8. Öğrencinin öz saygısının artmasını sağlar.
9. Öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerisi kazanmasını sağlar.

Proje Tabanlı Öğrenme, öğreneni öğrenme sürecinin pasif bir alıcısı konumundan, aktif olarak sürece dahil olan bir noktaya taşımıştır. Öğrenen bu süreçte günlük hayattan bir problemin çözümü için araştırma yapmak, çeşitli kazanımlar elde etmek, bu kazanımları

anamlı ve organize bütünlük halinde sunabileceği bir ürün ortaya koymakla görevlidir. Öğrenen birey Proje geliştirme sürecinde ön planda bunları yaparken, öğretmen yer yer danışılan olarak arka planda bulunmaktadır (Demirel, 2010).

Öğrencilere verimli ve sağlıklı bir öğrenme ortamı sunmayı hedefleyen, öğrenenin kendi öğreniminden sorumlu olmasını sağlayarak etkin olarak sürece katılmasını sağlayan Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının uygulaması noktasında en önemli noktalardan biri öğrenen tarafından Proje yönteminin iyi bilinmesidir. Yöntemin iyi bilinmemesi durumunda öğrenen sürece beklendiği gibi dahil olamayacağı için, hedeflenen kazanımlara ulaşması mümkün olmayacaktır. Diğer önemli nokta ise Proje Tabanlı Öğrenme sürecinde öğretene ve öğrenen tarafların rollerini iyi bilmeleridir. Aksi halde süreç istenildiği gibi tamamlanamayacaktır. Erdem ve Akkoyunlu (2002) Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı ile ilgili bilinmesi gereken en temel bilgileri özetleyerek, hangi süreçlerden geçilmesi gerektiğini Tablo 1'de aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

Tablo 1

*Proje Tabanlı Öğrenmenin Süreçleri (Erdem ve Akkoyunlu, 2002).*

<b>Proje</b>	<b>Tabanlı</b>	<b>Öğrenme</b>
•Proje bir tasarıdır. Tasarı geliştirmeye yönelik bir süreçsel, ilişkisel öğrenmeyi ve sürekli yeniden yapılanan bir zihinsel modeli öngörür.	•Tabanlı kelimesi projenin bir sonuç değil süreç olduğu gerçeğini vurgulamakta ve projeyi tamamlanmış bir bitirme ödevi olmaktan kurtarmaktadır.	•Öğrenme ise dikkati öğretenden öğrenene kaydırarak, gerçek anlamda öğrenci merkezliliğinin altını çizmektedir.

Bazı araştırmacılar, Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerini çeşitli aşamalara bölmüşlerdir. Örneğin hedef analizi ve öğrenci analizi, süreç için gerekli olan yeterlilikler, öğrenenin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak öğretmen rehberliğinden etkinlikleri yürütmesi, sürece ve ürüne dönük olarak öğrencilerin hem birbirleri hem de öğretmen tarafından değerlendirilmelerini kapsayan, sırasıyla; analiz, tasarım, uygulama ve değerlendirme olmak üzere dört temel süreçten oluştuğu ifade edilmektedir (Yoon, 2001; Varol, Tunç ve Varol, 2004; Şahin, 2004).

Proje Tabanlı Öğrenme etkinliklerinin aşamalarını belirleyen diğer bilim insanları da Moursund (1999; aktaran Erdem ve Akkoyunlu, 2002,4) ve Korkmaz (2002)'dir.

Tablo 2

*Moursund (1999; aktaran Erdem ve Akkoyunlu, 2002,4) ve Korkmaz'a (2002) Göre Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Aşamaları*

<b>Moursund'a (1999; aktaran Erdem ve Akkoyunlu, 2002,4) göre</b>	<b>Korkmaz'a (2002) göre:</b>
1. Amaçların belirlenmesi.	1. Ünitenin sunulması
2. Araştırılacak konunun tespit edilerek, tanımının yapılması.	2. Ünitenin ayrıştırılması, ünite ile ilgili sorunların belirlenmesi ve proje ekibi etkinlikleri
3. Takımların oluşturulması.	3. Proje tekliflerinin hazırlanması ve proje onayı için kıstasların belirlenmesi
4. Sonuç raporunun özelliklerinin ve nasıl sunulacağıın saptanması.	4. Projelerin kararlaştırılması
5. Çalışma takviminin oluşturulması.	5. Proje için veri kaynakları
6. Kontrol noktalarının belirlenmesi.	6. Projelerin oluşturulması ve gerekli araç-gereçlerin belirlenmesi
7. Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi.	7. Projelerin kayata geçirilmesi ve sonucun tanımlanması
8. Verilerin toplanması.	8. Proje raporlarının hazırlanması
9. Verilerin analiz edilip, rapor haline getirilmesi.	9. Proje raporlarının anlatımı ve projelerin değerlendirilmesi
10. Projenin sunulması	10. Proje grubunun değerlendirilmesi
	11. Eğitim sürecinin gelişimine ilişkin sonuçların değerlendirilmesi.

Yukarıdaki Tablo 2 incelendiğinde araştırmacıların Proje Tabanlı Öğrenme etkinliklerinin basamaklarını küçük farklılıklar olsa da benzer şekilde (Hazırlık, Uygulama, Değerlendirme, Raporlama, Sunum) ifade ettikleri görülmektedir.

Görüldüğü üzere Proje hazırlama sürecindeki temel basamakların iyi anlaşılması, planlama, değerlendirme ve sunum kısımlarının iyi organize edilmesi büyük önem arz etmektedir. TTKB de Proje Tabanlı Öğrenme sürecini, Hazırlık Aşaması (planlama ve hazırlık çalışmalarının yapıldığı süreç), Proje İçeriği Aşaması (proje etkinliklerin bilimsel yöntemlerle gerçekleştirildiği süreç), Sunu Yapma Aşaması (sonuçların değerlendirilip sistemli bir şekilde sunulduğu son süreç) olmak üzere üç başlıkta toplanabileceğini belirtmiştir (MEB, 2018).

Yapılan araştırmalar Proje Tabanlı Öğrenme gibi aktif öğrenme yaklaşımlarının geleneksel olarak ifade edilen yaklaşımlardan getirdiği farklar ortaya konulmuştur. Bu çerçevede, ülkemiz de 21. yüzyılın başlarında öğretim programlarında değişimlere giderek, öğretene değil öğreneni merkeze alan, sonuç değil süreç odaklı alternatif yöntem, teknik ve yaklaşımları öğrenme faaliyetlerinin merkezine almıştır. Railsback de (2002 akt. Cengizhan, 2006, 27), bu yaklaşımlardan biri olan Proje Tabanlı Öğrenmenin Geleneksel Öğretim Yaklaşımlarından farklarını araştırmış ve aşağıdaki tablo ile açıklamıştır:

Tablo 3

*Geleneksel Öğretim ile Proje Tabanlı Öğrenme Faaliyetlerinin Karşılaştırılması (Railsback, 2002; aktaran Cengizhan, 2006, 27).*

<b>Kriterler</b>	<b>Geleneksel Öğretim</b>	<b>Proje Tabanlı Öğrenme</b>
<b>İçerik</b>	*Olguların bilgisi	*Kavramların ve prensiplerin karşılaştırılması
<b>Alan ve Ardışıklık</b>	* Sıralı bir öğretim izler * Ünite ünite ilerler * İçerik alanla sınırlıdır	* Öğrenci ilgilerini izler. * Karmaşık problemler veya konular geniş üniteler oluşturur
<b>Öğretmenin Rolü</b>	* Öğretimi yöneten kişi * Uzman	* Kaynak sağlayıcı * Kılavuzluk yapan
<b>Değerlendirme</b>	* Ürünler * Test skorları * Bilginin yeniden üretilmesi	* Süreç ve ürün * Somut başarılar * Anlamanın gösterilmesi

Tablo 3 devamı

*Geleneksel Öğretim ile Proje Tabanlı Öğrenme Faaliyetlerinin Karşılaştırılması (Railsback, 2002; aktaran Cengizhan, 2006, 27).*

<b>Kriterler</b>	<b>Geleneksel Öğretim</b>	<b>Proje Tabanlı Öğrenme</b>
<b>Ders Materyalleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tekstler, ders notları ve gösteriler</li> <li>* Çalışma yaprakları ve aktiviteler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Direk veya orijinal kaynaklar, çıktı alınmış materyaller, görüşmeler ve dokümanlar.</li> <li>* Öğrenciler tarafından geliştirilmiş materyaller ve bilgi</li> </ul>
<b>Teknoloji kullanımı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Yardımcı, ikincil</li> <li>* Öğretmenlerin yönetiminde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Merkezi, Gerekli</li> <li>* Öğrencilerin yönetiminde</li> </ul>
<b>Öğrencinin bilgiyi alma türü</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Öğrenciler tek başına çalışır.</li> <li>* Her bir öğrenci diğeriyle rekabet içindedir.</li> <li>* Öğrenciler bilgi alır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Öğrenciler gruplarla çalışır.</li> <li>* Öğrenciler işbirliği içindedir.</li> <li>* Öğrenciler bilgi yapılandırır, yazar ve analiz eder.</li> </ul>
<b>Öğrenci rolü</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Öğretimi dışarıya taşıyamaz.</li> <li>* Olguları hafızasında tutar ve tekrarlar,</li> <li>* Dinler, sadece sorulduğunda konuşur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Deneyimler dışarıya taşınır.</li> <li>* Keşfeder, birleştirir ve fikirlerine sunar.</li> <li>* Açıklar, etkisini gösterir, üretir, sorumluluk alır.</li> </ul>
<b>Hedefler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Olgular ve anlamları hakkında bilgilendirir.</li> <li>* İzole edilmiş beceriler egemendir.</li> <li>* Mümkün olduğu kadar geniş bilgi verilmesi.</li> <li>* Standart başarı testlerinde başarılı olan öğrencileri mezun etme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* İçerikteki karmaşık fikirleri ve süreçleri anlama ve uygulama</li> <li>* Birleştirilmiş beceriler egemendir.</li> <li>* Bilginin derinlemesine verilmesi.</li> <li>* Yaşam boyu öğrenmeyi ve özerkliği devam ettirmede istekli ve becerili olanları mezun etme.</li> </ul>

Tablo 3 incelendiğinde Proje Tabanlı Öğrenme ile Geleneksel Öğretim Yöntemleri arasında derin farklılıklar olduğu görülmektedir. Tablo 3 de ifade edilen; İçerik, Alan ve Ardışıklık, Öğretmenin Rolü, Değerlendirme, Ders Materyalleri, Teknoloji kullanımı, Öğrencinin bilgiyi alma türü, Öğrenci rolü ve Hedefler kriterleri açısından birçok farklılık olduğu göze çarpmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemlerden birçok yönüyle ayrılan Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının diğer aktif öğrenme yaklaşımlarından farkları da yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur.

### 2.1.1 Proje Tabanlı Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi

Yapılan araştırmalara göre "Proje" kavramının öğrenme-öğretme sürecinde kullanılması 19. yüzyılın sonlarında endüstri ve ilerlemeci eğitim hareketinin bir ürünü olarak ABD'de ortaya çıkmıştır (Korkmaz ve Çakmakçı, 2006). Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının felsefi ve teorik temelleri incelendiğinde John Dewey'in ilerlemecilik ve yeniden yapılanma, Klipatrick'in proje tekniği, Bruner'in buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı ve Thelen'in grup araştırması modellerine dayandığı görülmektedir (Korkmaz, 2002).

Vaiz (2003), Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının temel aldığı ilerlemecilik felsefesinin içerdiği belli başlı ilkeleri; eğitim etkin ve öğrencinin bilgilerine göre olmalıdır, öğretimin omurgasını problem çözme metodu oluşturmalıdır, okul hayata hazırlanılan yer değil hayatın içinde olmalıdır, öğretmen danışman görevinde olmalı ve öğrenciler birlikte çalışmaya yönlendirmelidir, adaletli bir eğitim ortamının oluşturulması gereklidir şeklinde ifade etmiştir.

Proje Tabanlı Öğrenme ilk olarak 1918 yılın da Klipatrick tarafından kaleme alınan bir makalede "Proje Tekniği" adıyla tartışılmıştır. Proje Tekniği öğrencilerin sürece katıldığı gerçek yaşam problemleri içerisine sokulduğu, yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerini merkeze alan, öğrenme kuramlarının uygulanmasına, etik değerlerin kazanılmasına imkan veren bir tekniktir. Klipatrick'in yaptığı çalışmalar bir yana, Proje Tabanlı Öğrenmenin kurucusu "Proje Tekniği" yerine Proje Yöntemi" kavramını tercih eden John Dewey'dir (Çubukçu, 2011). John Dewey'in Proje Yöntemi, disiplinlere kategorize edilmiş bir eğitim programı yaratmak yerine birçok farklı disiplinini beraber kullanmayı gerektiren, insan hayatını kapsayan gerçek yaşamdan problemlere çözüm arayışından hareket eden bir yöntem olarak ifade edilebilir. 1916 yılında yayınladığı

"Demokrasi ve Eğitim" adlı kitabında Laboratuvar okulunu, kubaşık çalışmaya dayalı sosyal ve somut bir yapıyı vurgulayan eğitim planı olarak tanımlayan John Dewey'in felsefesi, öğrenciyi merkeze alan sınıflarda önemli bir yere sahiptir. Öğrenenin merkezde olduğu bu felsefe de, öğrenen, takımın bir parçası olabiliyor, kendi belirlediği konu hakkında ve yine kendi belirlediği yollarla ilerleyebiliyordu. İlerleyen yıllarda Proje Yöntemi, John Dewey'in Fen eğitimini problem çözme sürecinde organize edilmiş bilgiler bütünü olarak gören düşüncesi daha fazla öne çıktı. 1800'lü yılların sonuna kadar Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı okullardaki öğretim faaliyetlerinde yerini tam anlamıyla alamasa da uygun şartlar oluşmuştu. Bu alandaki ilk laboratuvar okulu 1986 yılında John Dewey tarafından Chicago Üniversitesinde kurulmuştur. Bu okul ile Dewey eğitim camiasında çığır açmıştır. Okulda dört-ondört yaş grubundaki çocuklar özel bir proje konusu için gruplaşmışlar ve etkin olarak proje sürecine katılarak bilgi ve deneyimlerini geliştirme şansı edinmişlerdir. Laboratuvar okulunda kullanılan bütün projeler öğrenci çalışmalarını önceleyen çeşitli konuları planlamaya yönelik çalışmalardır (Korkmaz, 2002).

İlk defa Avrupa 'da ortaya çıkan Proje Tabanlı Öğrenmenin çalkantılı tarihi kronolojik olarak beş aşamada özetlenebilir:

1. Aşama (1590-1765): Avrupa mimarlık okullarında proje çalışmalarının başlaması.
2. Aşama (1765-1880): Düzenli bir öğretim yöntemine dönüşerek, Amerika'ya transfer edilmesi.
3. Aşama (1880-1915): El işi eğitiminde ve genel halk okullarında projeler üzerinde çalışılması.
4. Aşama (1915-1965): Proje yönteminin yeniden tarif edilmesi ve Amerika'dan tekrar Avrupa'ya transfer edilmesi.
5. Aşama (1965-2001): Proje fikrinin yeniden keşfi ve projenin uluslararası yayılması (Knoll, 1997).

Uzun bir tarihsel sürece sahip olan Proje Tabanlı Öğrenme asıl önemini 20. yüzyılın sonlarına doğru öğrenen merkezli yaklaşımların öneminin anlaşılmasıyla kazanmıştır. 1989 yılında Katz ve Chard tarafından kaleme alınan "Çocukların akıllarını proje yaklaşımı ile meşgul etmek" adlı kitap bu yaklaşıma dikkatleri çekmiş ve bunun sonucunda Amerika'da birçok okulda Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı tekrar kabul görmüştür.

### 2.1.2 Fen/Matematik Proje Yarışmaları

Son yıllarda bilgi teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı ile üretilen projelerin niteliğini değiştirmiştir. Korkmaz'a (2002) göre özellikle Amerika ve Kanada'da Proje Tabanlı Öğrenmede yeni interaktif elektronik medya ortamları kullanılarak geliştirilen projeler, öğrencilerin motivasyonunu arttırmanın, işbirlikçi öğrenmeyi geliştirmenin, anlamlı öğrenmenin ve bu çerçevede eğitimsel yaklaşımları değiştirmenin bir yolu olmuştur. 1800'lü yıllardan itibaren öğrencileri Proje geliştirme sürecinde motive etmek, karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede bilimsel yöntemi kullanmaya özendirmek ve yaptıkları projeleri paylaşmasını sağlamak amacıyla Proje yarışmaları düzenlenmektedir.

Proje yarışmaları, sürece aktif olarak katılan öğrenenin ortaya koyduğu proje ürünün sergilendiği ve paylaşıldığı, öğrenenin özgüvenini arttıran organizasyonlardır. Proje yarışmalarının öğrenen üzerine birçok kazanımı vardır. Ancak temel amacı bilimsel yöntem ve araştırmayı kullanarak süreçte aktif rol alan öğrenenin özendirilmesidir (Korkmaz, 2004). Birçok araştırmacı Proje Yarışmalarını bir olay ve yarışma olarak tanımlamaktadır (Walker, 2003).

Balas (2003)'a göre öğrencilerin Proje Yarışmalarına katılmaları sadece yeni bilgiler edinmeleri açısından değil, aynı zamanda sahip oldukları bilgileri geliştirerek nasıl kullanacaklarını öğrenmeleri açısından da çok önemlidir. Bilimsel proje yarışmalarına katılmak öğrencileri bilimle uğraşmaya özendirme ve bilime karşı olumlu tutumlar edinmelerini sağlamada oldukça önemlidir (Bruce ve Bruce, 2000).

Bazı araştırmacılar Proje Tabanlı Öğrenmenin etkili bir şekilde uygulanabilmesinde Proje Yarışmalarının başarısına vurgu yaparken, bu araştırmacılar Proje sürecinde araştırma yapabilmeleri için değişkenleri belirleme, kontrol etme ve deney yapma gibi gerekli yeterliliklere sahip olmaları, yani Piaget'in bilişsel gelişim dönemlerinden somut işlemlere ulaşmış olmaları gerektiğini söyler (Cook, 2003).

Fen eğitiminde ortaya çıkan yeni yaklaşımlar ve araştırmalar, yapılandırmacı yaklaşımın fen öğrenmedeki etkisini ve önemini gözler önüne sermektedir (Akt. Cook, 2003). Newman (1986) öğrencilerin, Proje yarışmalarına hazırlanmalarının, problemi tanımlaması, hipotezi ifade etmesi, test etmek için plan yapması, verileri inceleyip sonuç çıkartması ve yorumlaması gibi üst düzey becerileri gerektirdiğini ifade etmiştir (Akt. Cook, 2003). Bu çerçevede Proje yarışmaları, öğrencilerin üst düzey becerilerini



geliştirdikleri bir araştırma sürecinin sonucu olarak görülebilir.

Betts (2014) Proje yarışmalarının ve laboratuvar çalışmalarının, öğrencilerin önemli duyuşsal beceriler (araştırma sorgulama becerisi, Fen'e yönelik tutum, eleştirel düşünme becerileri gibi) geliştirmelerini sağlayan öğrenme ortamları oluşturduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Betts (2014) öğretmen odağından Proje yarışmalarını değerlendirmiş ve fen eğitiminin hedeflerine ulaşılmasında olumlu katkısı olduğuna ilişkin inançlarını rapor etmiştir.

Amerika Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği (National Science Teachers Association: NSTA), Bilimsel turnuvalar, Bilimsel olimpiyatlar gibi Proje yarışmaların da dayanması gerektiği prensipleri aşağıdaki gibi listelemişlerdir:

1. Öğrenci ve öğretmen, okul yöneticisi, aile gibi diğer katılımcılar bilim yarışmalarına kendi istekleri ile katılmalıdır.
2. Bilim şenliklerinde vurgu yarışmadan daha çok öğrenme deneyimleri üzerine odaklanmalıdır..
3. Bilim yarışmaları, diğer eğitim deneyimlerini tamamlamalı ve geliştirmelidir.
4. Bilim yarışmalarında vurgu bilimsel süreç, içerik ve uygulamada olmalıdır.
5. Bilim yarışmalarında projeler ve sunumlar öğrencilerin kendi çalışmaları olmalıdır (NSTA, 2003).

### **2.1.3 Fen/Matematik Proje Yarışmalarının Tarihsel Gelişimi**

Proje yarışmalarında sergilenen, sunulan ürünü süreçte kazanılan becerilerin bir dışa vurumu olarak tanımlayabiliriz. Bu anlamıyla Proje Yarışmaları, Proje Tabanlı Öğrenmenin bir sonucu olarak değerlendirilebilir (Camcı, 2008). Bu nedenle Proje yarışmalarıyla, Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı Tarihsel gelişim açısından iç içe girmiştir.

Günümüzde etkin olarak uygulanan Proje yarışmalarının ilk temelleri 1828 yılında Amerika'da atılmıştır. Bilimsel ve teknolojik buluşların sergilendiği bir endüstriyel fuar sonucunda katılımcılar ödüllendirilmiştir (Akt. Cook, 2003). Sonraki yıllarda Proje Yarışmalarına dönüşerek Uluslararası Bilim ve Teknoloji Fuarı (ISEF) adını almıştır (Bellipanni ve Lilly (1999), Akt. NSTA, 2003).

Bilim Şenliklerinin tarihsel temellerinin atıldığı Amerika'da, 1921 yılında Washington

Bilim Servisi kurulmuştur. Bilimi ilerletmeyi hedefleyen bu servis 1942 yılında ilk Westinghouse bilim Yetenek Araştırmasını düzenlemiştir (NSTA, 2003). Temelleri Amerika'da atılan Proje Yarışmaları, 20. yüzyılda da gelişimini sürdürmüştür ve nihayet 1964 yılında ilk Uluslararası Bilim ve Teknoloji Fuarı (ISEF) ile dönüşüm geçirmiştir. Birçok farklı ülkeden yüz binlerce öğrencinin Projeleriyle katıldığı bu fuar bir ilk niteliğindedir. Söz konusu fuar ve devamında geliştirilerek düzenlenen Proje yarışmaları bilimin popülerleşmesi, yaratıcı fikirlerin ortaya çıkması amacıyla organize edilmiştir (NSTA, 2003).

1950'lerde Amerika ile Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği arasında soğuk savaşın patlak vermesiyle kızışan teknoloji ve bilim yarışı ülkelerin ilk dönemlerden itibaren fen ve bilim eğitime yöneltmiştir. Genel sürece bakıldığında Proje yarışmalarının Fen eğitimiyle bütünleşme sürecinin geciktiği görülmektedir. Bunun temel sebebi Proje yarışmalarının hem formal eğitim öğretim sürecini, hem de ders dışı etkinlikleri kapsamıdır.

Günümüzde Proje yarışmaları eğitim sistemlerinde hak ettiği yeri almaya başlamıştır. Dünyada gerçekleşen bu değişimden etkilenen Ülkemizde de çoğu TÜBİTAK destekli ulusal ve uluslararası birçok Proje yarışması düzenlenmektedir.

#### **2.1.4 Bu Benim Eserim Proje Yarışması**

19. yüzyılda meydana gelen teknolojik ve bilimsel ilerleyiş, beraberinde eğitim-öğretim ile ilgili yenilikleri getirmiştir. Bütün dünyada eğitim alanında gerçekleşen reformlara paralel olarak ülkemizde de değişimler gerçekleştirilmiştir. Bilim ve Teknoloji konusunda meydana gelen atılımlar, bu alanda nitelikli insan gücü ihtiyacını doğurmuştur. Bu gelişmeler ışığında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK) yaratıcı, araştırmacı ve şüpheli bilim insanı yetiştirmek amacıyla çeşitli programlar oluşturmuştur. Bu amaçla gerek okul, gerek il, gerekse ülke bazında Proje Yarışmaları düzenlenmiştir.

"Bu benim eserim" Proje yarışması da Türkiye'deki bütün ortaokulların katılımına açık olarak gerçekleştirilerek, ortaokul seviyesinde ülkenin en fazla katılımcıya sahip Proje Yarışması olması dolayısıyla ciddi öneme sahiptir. Bu yarışma 2004-2015 yılları arasında TÜBİTAK ve MEB işbirliği ile düzenlenen Ortaokul Öğrencilerinin katılabildiği Fen Bilimleri ve Matematik -Bu Benim Eserim- Proje Yarışmasıdır. Bu

Benim Eserim Proje Yarışmasının amacı, ülkemizin gereksinimleri doğrultusunda öğrencileri bilimsel faaliyetlere teşvik etmek, başarılı öğrencileri keşfederek geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek, gereken her türlü desteği vererek onlara sorgulayıcı ve araştırmacı bir yapı kazandırmaktır (TEGM, 2014). Bu yarışma, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 81 ilin ortaokullarının 5, 6, 7 ve 8. sınıflarına yönelik gerçekleştirilmektedir. Sanal ortamda gönderilen bütün projeler, sırasıyla İl Çalışma Grupları, Bölge Çalışma Grupları ve Bölge Bilim Kurullarınca değerlendirilerek, 3 kuruldan da geçmeyi başararak uygun bulunanlar, Türkiye geneli oluşturulan 12 farklı bölge sergisinde sergilenmektedir. Bölge sergilerinde, ikinci defa Bölge Bilim Kurullarınca uygun bulunan projeler ise Ankara'da düzenlenen final sergisinde sergilenerek ödüllendirilmektedir.

2015 yılından sonra TÜBİTAK ile MEB arasındaki protokolün sona ermesiyle sadece TÜBİTAK eliyle düzenlenmeye başlamış ve "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması" adını almıştır. Bu sadece düzenleyen kurum ve yarışmanın adının değişmesiyle kalmamış, Proje yarışmasının uygulanma ve değerlendirme kriterleri, ayrıca değerlendirme kurul ve komisyonlarında da bir dizi yapısal değişikliğe gidilmiştir.

2004-2015 yılları arasında uygulanan "Bu benim eserim" proje yarışmasında sadece Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında katılabilirken, TÜBİTAK eliyle 2015 yılından sonra uygulanmaya başlanan "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması"nda Biyoloji, Coğrafya, Yazılım, Fizik, Değerler Eğitimi, Teknolojik Tasarım, Kimya, Tarih, Matematik ve Türkçe olmak üzere toplam 10 bilim dalında katılıma açık hale getirilmiştir. Ayrıca "Bu benim eserim" proje yarışmasında projeler sırasıyla İl Çalışma Grupları, Bölge Çalışma Grupları ve Bölge Bilim Kurulları olmak üzere üç ayrı kuruldan geçtikten sonra bölge sergisine katılmaya hak kazanırken, 2015 sonrası "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması"nda sanal ortamda gönderilen projeler sadece üç kişiden oluşan bir jüri grubu tarafından ayrı ayrı puanlanarak uygun bulunanlar bölge sergisine çağrılmaktadır.

"Bu benim eserim" proje yarışmasına sadece Fen Bilimleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) alanında başvuru yapılabilirken, "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması" ile sürece Sosyal Bilimler ile Teknoloji, Tasarım ve Mühendislik uygulamalarının da dahil edilmesi değerlendirme kriterlerinde değişime neden olmuştur. Fen Bilimleri ve Matematik alanlarındaki projeler sadece Bilimsel Yöntem Adımları açısından

değerlendirilirken, değiştirilen Proje yarışmasında buna ilave olarak Mühendislik Tasarım Süreci Adımları ilave edilmiştir. Tablo 4 de Bilimsel Yöntem Adımları ile Mühendislik Tasarım Süreci Adımları arasındaki farklar verilmiştir.

Tablo 4

*Bilimsel Yöntem ile Mühendislik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2019)*

<b>Bilimsel Yöntem Adımları</b>	<b>Mühendislik Tasarım Süreci Adımları</b>
Problemi Tanımlayın ve araştırma sorusunu belirleyin.	Problemi tanımlayın.
Araştırma konusu ile ilgili araştırma yapın.	Problem ile ilgili araştırma yapın.
Hipotezinizi analiz edin, bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerini saptayın.	Gereksinimleri belirleyin.
Deneyi tasarlayın, prosedür oluşturun.	Beyin fırtınası yaparak alternatif çözümler oluşturun, en iyisini seçin ve geliştirin.
Deneylerle hipotezinizi test edin.	Bir prototip oluşturun.
Sonuçlarınızı tahlil edin.	Prototipinizi deneyin ve gerekliyse yeniden oluşturun.
Sonuçları paylaşın.	Sonuçları paylaşın.

Ayrıca 2004-2015 yılları arasında uygulanan “Bu benim eserim ” proje yarışmasında, öğrencileri yeni projeler geliştirmeye teşvik etmek ve yarışma psikolojisine girmelerine engel olmak için sergiye çağrılan öğrenci projelerinin hepsi sergi sonunda başarılı kabul edilip ödüllendirilirken, 2015’ten sonra "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması"nda sergiye katılan öğrenciler jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş, birinci, ikinci ve üçüncü olan öğrencilere para ödülü verilerek, öğrenciler birbirleriyle yarışır hale getirilmiştir.

## **2.1.5 Fen/Matematik Proje Yarışmalarına Yönelik Araştırmalar**

### *2.1.5.1. Fen/matematik proje yarışmalarına yönelik yurtdışı araştırmalar*

Olson (1985) yaptığı bir çalışmada North Dakota Fen ve Mühendislik şenliği'ne 1951-1985 yılları arasında farklı yıllarda katılmış ve proje yarışmasını kazanan öğrencilerin özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı Proje yarışmasını kazanan ve çalışmaya katılan

öğrencilerin %96 kadarının önceden bu tür yarışmalara katılanlardan olduğu raporlamıştır. Araştırma verilerine göre çalışmaya katılan öğrencilerden proje yarışmalarına katılımın akademik kariyer seçimlerinde etkili olduğu raporlayanların oranı %73, fen ile ilgili kariyere yönelenlerin oranı ise %51'dir. Öğrencilerin proje yarışmalarının yaratıcılığı geliştirdiğini raporlayan öğrenci oranı %74,4, sosyal ilişkilerini geliştirmede fayda sağladığını söyleyen öğrencilerin oranı da %69,2 dir (Akt. Cook, 2003).

Gifford ve Wiygul (1992), yaptığı bir araştırmada Proje yarışmalarını kazananlar ile kazanamayanlar arasında "harcanan paranın miktarı, üniversite ve lise laboratuvarı, aileden birinin ya da bir arkadaşın dükkkanı, işyeri ya da kütüphane" gibi imkanların önemli ölçüde etkili olduğunu ortaya koymuştur(Akt. Czerniak, 1996).

Grote (1995) öğretmenlerin Proje Yarışmaları ile ilgili görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; öğretmenler, Proje yarışmaları ile ilgili bilime karşı özendirdiği, iletişim becerilerini geliştirdiği ve bilime ilgisi olan diğer katılımcılarla iletişim kurma imkanı sağladığını düşündüklerini raporlamıştır.

Schneider ve Lumpe (1996), Proje Yarışmaları ile ilgili yaptıkları bir araştırmada, eğitim programının kazanımlarını ne kadar kapsadığını incelemiştir. Araştırma sonucunda, Proje yarışmalarının Fen konularının öğretilmesinde oldukça etkili olduğunu, Proje sürecinde yapılan etkinliklerin öğrenciyi sürece aktif olarak kattığı için Fen bilimleri Programının hedefleri açısından çok olumlu katkı sunduğunu raporlamışlardır. Ayrıca Öğretmenler, Proje yarışmalarının öğrencilerin gerçek yaşamı deneyimleyerek bilimsel düşünme becerileri gibi üst düzey becerilerini geliştirebildiklerini ifade etmişlerdir.

Bunderson ve Anderson (1996) Proje yarışmalarının öğrenciler için yararlı olup olmadığını 340 öğretmen adayı üzerinde araştırmışlar ve yararlı oldukları düşüncesine ulaşmışlardır. Ayrıca Proje yarışmaları için öğretmen ve ailenin desteğinin önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanında öğrencilerin katılımının zorunlu olmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Genel olarak araştırmalar incelendiğın proje yarışmalarının katılımcıların sosyal ilişkilerine, fen bilimlerine yönelik ilgilerine, tutum ve motivasyonlarına, kariyer algılarına ciddi anlamda etkili olduğu görülmektedir. Yapılan literatür taraması sonucunda Fen ve Matematik disiplinleri odağından proje yarışmalarına ilişkin herhangi

bir çalışmaya ulaşamamıştır.

#### 2.1.5.2. Fen/matematik proje yarışmalarına yönelik yurtiçi araştırmalar

Camcı (2008) "Bu benim eserim" Proje Yarışmaları üzerine yaptığı bir araştırmada, öğrencilerden yarışmaya katılanlar ile katılmayanların bilim ve bilim insanları ile ilgili ilgi ve imajlarını karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda Proje yarışmasına katılan öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel süreçle ilgilendiği, katılmayanların doğrudan gözlemlenen günlük olaylarla ilgilendiklerini raporlamıştır. Ayrıca Erkek öğrencilerin bilime olan ilgilerinin kız öğrencilerden fazla olduğunu belirtmiştir. Genel olarak bütün öğrencilerin bilim insanına ilişkin imajlarının laboratuvarında deney yapan, deney tüpleri kullanan, dik saçlı, dağınık ve gözlüklü olduklarını raporlamıştır.

Akpınar, Yıldız, Akpınar ve Ergin (2008) yaptıkları bir araştırmada ilköğretim ikinci kademedeki bilim şenliği için proje hazırlayan öğrencilerin proje hazırlama süreci ve yöntemi ile ilgili algılarını araştırmışlardır. Araştırma bulgularına bakıldığında öğrenciler proje konularını çoğunlukla merak ettikleri konulardan seçtiklerini, proje sürecinde konuyu daha iyi kavradıklarını ve planlı çalışma alışkanlığı kazandıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanında proje konularını internet yerine daha çok kitaplardan araştırdıklarını, daha çok ailelerinden yardım aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilerin fene karşı olumlu duygular geliştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilere proje hazırlama sürecinde araç-gereç desteği sağlanmasının işlerini çok daha kolaylaştıracağı ortaya konulmuştur.

Çiçek (2008) bir araştırmasında Proje Yarışmalarına katılımın, öğrencilerin kimya dersindeki başarılarını artırmada ve Kimya dersiyle ilgili tutumlarını geliştirmede etkisini sorgulamıştır. 2006-2007 eğitim öğretim yılları arasında, rastgele seçilen 16 öğrenciye bütün Kimya konularını içeren 30 soruluk bir ön test uygulanmıştır. Proje yarışmasına katılım gerçekleştirilmiş ve sonra aynı öğrencilere yine aynı konularla ilgili son test yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda proje yarışmalarının, Kimya dersinin öğrenilmesinde ve kimya dersine ilişkin tutumlarında olumlu etkiler ortaya koyduğu raporlamıştır.

Sülün, Ekiz ve Sülün (2009) yaptıkları bir araştırmada "İlköğretim Matematik ve Fen Bilimleri Proje Yarışması"na Fen Bilimleri alanında katılan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi ile ilgili görüş ve tutumlarını ortaya koymak için 16 maddeden ibaret likert tipi

anket uygulamışlardır. Araştırma sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri ile ilgili tutumları her ne kadar daha yüksek bulunsa da anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca öğretmen görüşlerine yer verilen araştırmada, öğretmenler Proje Yarışmasına katılan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine ilişkin olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmiştir.

Çeken (2012) yaptığı bir çalışmada Bu Benim Eserim proje yarışmalarının final sergisinde sergilenen 388 projeyi biyoloji alan odağından incelemiştir. Elde ettiği sonuçlar göre projelerde öğrencilerin görmeleri gereken müfredat dışına çıkılarak, seviyelerine uygun olmayan üst düzey konuların çalışıldığını ortaya koymuştur.

Tortop (2013) "Bu benim eserim" Fen Bilimleri ve Matematik Proje yarışması ile ilgili yaptığı bir araştırmada, yarışmaya katılan öğrenci, öğretmen ve okul yöneticileriyle görüşmüştür. Araştırma sonucunda katılımcılar projelerin öğrenciden ziyade öğretmen ve veli tarafından yapıldığından öğrencinin süreçte etken pasif olduğundan yakınmışlardır. Ayrıca yarışmaya katılan öğrencilerin bilimsel yöntemi kullanma konusunda eksiklerinin olduğunu rapor etmiştir. Bunun yanında Proje yarışmalarında öğretmen eğitiminin önemine vurgu yapmıştır.

Tortop (2014) Proje Yarışmalarıyla ilgili başka bir araştırmasında öğretmen adaylarına öğrenci projesi vermiş ve bir rubrik'e göre değerlendirmelerini istemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin en fazla Projenin ekonomik ve sosyal faydasına, en az ise bilimsel yöneme önem verdiklerini raporlamıştır.

Bolat, Bacanak, Kaşıkçı ve Değirmenci (2014) bir araştırmada Bu Benim Eserim proje yarışmasının öğrencilere sağladığı kazanımlara ve kazanımlara engel teşkil eden noktaları, öğrenci ve öğretmen perspektifinden sorgulamışlardır. Araştırmanın sonucu, proje yarışmasına katılımın, öğrencilerin bilimsel çalışmaların aşamalarını uygulayarak öğrenmelerini, sosyal olarak gelişmelerini, problemlere çözüm getirebilme becerisi kazanmalarını ve girişimciliklerinin artmasını ortaya koymuştur.

Oğuz-Ünver, Arabacıoğlu ve Okulu (2015) yaptıkları bir araştırmada, "Bu benim eserim" Proje yarışmasına yapılan başvuruların düşme nedenlerini sorgulamışlardır. 65 Fen Bilimleri ve Matematik öğretmenine bu düşüşün nedenleriyle ilgili oluşturdukları açık uçlu soruları sormuşlardır. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin "Bu benim eserim" Proje yarışmasına katılımında karşılaştıkları zorlukları; eğitim beklentisi, bireysel, maddi, zaman, sınıf ortamı, öğrenci, öğrenci velisi, okul yönetimi, il/ilçe milli

eğitim müdürlüğü gibi çeşitli başlıklarda toplamışlardır. Ayrıca Matematik öğretmenlerinin özgün konu bulmakta ve buldukları konuları günlük yaşamla ilişkilendirmede zorlandıklarını rapor etmişlerdir. Bu durum Proje yarışmalarında aynı sorunları yaşamayan Fen öğretmenleri ile Matematik arasında çarpıcı bir farka işaret etmektedir.

Özel ve Akyol (2016) yaptıkları araştırmada Bu Benim Eserim projeleri sürecinde karşı karşıya kalınan sorunları, nedenleri ve çözümleri ilgili yönetici, öğretmen ve öğrenci görüşlerini alarak ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu çerçevede yönetici, öğretmen ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda proje hazırlama sürecinde karşılaşılan sorunlar proje yazma, proje fikri bulma, projenin sisteme girilmesi ve maddi imkanlar olarak sıralanmıştır. Bu sorunların nedenleri ise öğrenci, öğretmen motivasyonu ve bilgi eksikliği olarak raporlanmıştır.

Yerdelen-Damar ve Soyalp (2016) araştırma projeleri yarışmasına başvuran öğrencilerin yarışma ve okul bağlamında kullandıkları öğrenme yaklaşımlarını, kişisel epistemolojik gelişim düzeylerini ve yarışmaya yönelik görüşlerini incelemişlerdir. 2013-2014 bahar döneminde bir bölgeye çağrılmaya hak kazanan 77 lise öğrencisinden veri toplanmıştır. Toplanan veriler incelendiğinde öğrencilerin projeye çalışırken derin öğrenme yaklaşımları kullandıklarını, ancak aynı alanın okuldaki derslerinde daha yüzeysel öğrenme yaklaşımları kullandıkları görülmüştür. Araştırmaya göre öğrenciler okula göre proje çalışmalarında daha gelişmiş epistemolojik görüşler sergilemişlerdir. Ayrıca öğrenciler proje yarışmasının derse karşı ilgi, özgüven ve sosyalleşme gibi becerileri geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Yıldırım ve Şensoy (2017) yaptıkları bir araştırmada Bilim şenliğinin 6. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerine etkisini incelemişlerdir. "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" uyguladıkları öğrencilerden Bilim şenliğine katılanlarda Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının arttığını raporlamışlardır. Bu yapılan araştırmadan hareketle öğrencilerin bilim şenliği gibi etkinliklere katılımlarının teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Yıldırım (2018) bir araştırmasında bilim şenliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme beceri düzeylerine etkisini incelemiştir. 2014-2015 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde 6. sınıf öğrencilerine uygulanan araştırma 15 hafta sürmüştür. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde bilim şenliğine katılan deney grubundaki öğrencilerin problem



çözme becerilerinde anlamlı seviyede artış olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmadan 3 ay sonrada bu artışın korunduğu raporlanmıştır.

Yıldırım ve Şensoy (2018) yaptıkları başka bir çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi düzeylerine, bilim şenliğinin etkisini araştırmışlardır. Araştırma, Laçın Şimşek ve Nuhoğlu (2009) tarafından geliştirilen "Fen konularına yönelik ilgi ölçeği"nin 2015 yılında Ankara'da bir devlet okulunda uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bilim şenliği öncesinde Deney grubuna, kontrol grubu ile aynı fen öğretimi uygulanmış, farklı olarak ders içi ve ders dışı Bilim şenliği hazırlık faaliyetlerine yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, bilim şenliğine yapılan deney grubunda yer alan öğrencilerin Fen konularına ilişkin ilgi puanlarında anlamlı bir artış gerçekleştiği ve bu ilginin sonraki on iki hafta boyunca korunduğu raporlanmıştır.

## 2.2. Bilimsel Düşünme Becerileri

Tarih boyunca tartışma konusu olan "Bilimsel düşünme" kavramı Psikoloji biliminin ortaya çıkıp gelişmesiyle literatürdeki yerini edinmiştir. Literatür incelendiğinde "Bilimsel düşünme" ile ilgili ortak bir algının olmadığı göze çarpmaktadır. Bir tarafta bilimsel düşünmenin çocukların bile yeterlilikleri ölçüsünde dünyayı tanımasını kapsayan, keşfetmenin en üst düzeyi olarak gören bir bakış açısı varken; diğer tarafta Kuhn, Amsel ve O'Loughli (1988)'nin bilimsel düşünme ile ilgili, bilim insanlarının bile karşılamakta yetersiz kalabildiği bilişsel becerilere ihtiyacı olduğu görüşü vardır.

Bilimsel düşünme becerileri, insan düşüncesinin özelliklerini ve gelişimini kapsayan bilişsel gelişim konusunda incelenmektedir. Bu açıdan bakıldığında, Piaget'in (1950) ortaya koyduğu Bilişsel gelişim kuramı, bilimsel düşünmenin de temelini oluşturmaktadır. İnhelder ve Piaget (1958)'in ortaya koyduğu kuram, insan düşüncesinin, insanın biyolojik gelişimiyle ilişkisini ve mantıksal tutarlılığını kapsamaktadır.

Piaget (1972) bilişsel gelişimi epigenetik olarak; duyuşsal-motor dönem (sensorymotor), işlem öncesi dönem (pre-operational), somut işlemler dönemi (concrete operational) ve soyut işlemler dönemi (formal operational) olarak 4 döneme ayırmıştır.

1) *Duyusal-Motor Dönemi*: Genel olarak 0-2 yaş dönemini kapsar. Kendisini dış dünyadan ayırmaya başlayan çocuk, duyu ve motorlarıyla dış dünyayla iletişim içine

girmeye başlar. Bu dönemde nesne sürekliliğini kazanan çocuk, deneme yanılma yoluyla hareket biçimlerini değiştirebilir ve geliştirebilir. Taklit ve oyun ile öğrenme vardır. Dil gelişimi bu evrede başlar.

2) *İşlem Öncesi Dönem*: Sembolik (2-4 yaş) ve sezgisel (4-6 yaş) dönem olarak 2-6 yaş aralığını kapsar (Bacanlı, 2002). Sembolik dönemde, bir önceki dönemde başlayan dil gelişimi kelime dağarcığının zenginleşmesiyle gelişir. Sezgisel dönemde, sezgileriyle düşünen çocuk, olaylara kendi açısından açıklamalar getirir. Ancak mantık yeterli değildir. Cansız varlıkları canlı gibi düşünme görülür. Ben merkezci düşünce yapısı hakim olan çocuk, kendini dünyanın merkezine konumlandırır. Etrafindaki herkes onun için vardır, arkadaşları onunla oyun oynamak için, anne-babası onunla ilgilenmek için vardır. Bu dönemde tek bir özelliğe göre sınıflandırma yapabilen çocukta, tersine çevirme yeteneği ve korunum ilkesi gelişmemiştir. Bir maddenin şekli değiştiğinde kütlelerinin ve hacminin değişmediğini kavrayamazlar (Piaget, 1968).

3) *Somut İşlemler Dönemi*: 6-11 yaş aralığını kapsayan bu dönem işlemsel dönemin başlangıcıdır (Yapıcı ve Yapıcı, 2006). Henüz sözel ifade yeteneği gelişmemiş olan çocuğun somut nesnelere üzerinde işlemler yapma becerisi gelişmiştir. Bu dönemdeki bir çocuk, deneysel bir durumdan hareketle, kendisine sunulan somut malzemelerle deneme yanılma yöntemiyle bir takım olaylarla ilgili fikirler üretebilirler (Bacanlı, 2002; Piaget, 1972; Yapıcı ve Yapıcı, 2006). Bu dönemde ilk defa mantıklı düşünebilmeye başlayan çocuklar, ben merkezlikten uzaklaşma, korunum ilkesi, birden çok özelliğe göre sınıflama becerileri kazanırlar (Doğan, 2007; Piaget, 1968).

4) *Soyut İşlemler Dönemi*: 11-12 yaşlarında kişinin nörolojik olgunlaşmasıyla beraber başlayan bu süreçte (Kwon, Lawson ve Kim, 2000; Lawson, 1985; Piaget, 1972) soyut düşünmeye başlanır.

Piaget (1950) somut ve soyut işlemler dönemindeki bireyler arasında iki önemli farka işaret etmektedir. Bu farklardan ilki, soyut işlemler dönemindeki birey bir problem durumuyla karşılaştığında sonuçla ilgili bütün olasılıkları düşünerek bir çerçeve çizmekte, hipotezler öne sürerek test edebilmektedir. Ancak somut işlemler dönemindeki birey problemlerin çözümünde somut verilerden, gerçeklikten yola çıkmakta, somut olayların dışına çıkan olasılıkları dikkate alamamaktadır. Diğer fark ise, somut işlemlerdeki bir birey olayın iç tutarlılığını ve mantıksal geçerliliğini ancak gözlenebilir kanıtlarla değerlendirebilirken, soyut işlemler dönemindeki birey ise somut

herhangi bir kanıtı ihtiyaç duymaksızın düşünsel olarak da test edebilmektedir.

Bireylerin soyut işlemler döneminde edinmesi beklenen beceriler vardır. Lawson vd. (1998) bu becerileri, birleştirici düşünme, ilişki kurma, hipotez kurma-test etme, çıkarımda bulunma, problem  ozme, muhakeme kurma olarak sıralamıştır.

Schauble (1996) bilimsel düşünmeyi, problem durumunun yapısı ve süreci ile ilgili hipotezler kurarak, gözlemler yaparak akılcı bir yaklaşımla tümevarımsal yasalar oluşturma ve aynı zamanda açıklayıcı modeller ortaya koyma olarak tanımlamıştır. Stuessy'ye (1984) göre bilimsel düşünme, herhangi bir problem  oz m ne ilişkin uygulanan tutarlı ve mantıklı düşünme özelliklerini kapsamaktadır. Bu tanımlar incelendiğinde soyut işlemler döneminde bireylerin edinmesi beklenen becerilerin hepsinin bilimsel düşünme becerilerinin kapsamında olduğu görülmektedir.  unk  bilimsel düşünme becerileri bir problemle ilgili değişkenlerin tespit edilmesi, probleme ilişkin hipotez kurabilme, hipotezin doğruluğunu test etmek için araştırma düzeneği oluşturabilme ve yapılan araştırma sonucunda edinilen bulguları yorumlayabilme becerilerini içerir.

### **2.2.1. Bilimsel Düşünme Becerilerine Yönelik Araştırmalar**

Piaget'in Bilişsel Gelişim kuramına göre, soyut düşünme becerilerini kapsayan ve mantıksal düşünme ile benzeşen bilimsel düşünme becerilerinin, çeşitli değişkenlerle ilişkisi ile ilgili yapılan araştırmalar taranmıştır. Literatür incelendiğinde bilimsel düşünme becerilerine ilişkin pek çok araştırmaya rastlanmıştır. Aşağıda bu araştırmalardan bazıları özetlenmiştir.

#### *2.2.1.1. Bilimsel düşünme becerilerine yönelik yurtdışı araştırmalar*

Lawson (1985) soyut düşünme ve Fen bilimleri üzerine yaptđđı bir araştırmada,  ğrencilerinin ciddi bir kısmının soyut düşünme özelliklerini kazanmadđđını ortaya koymuştur. Arıca bilimsel düşünme becerilerinin de özelliği olan değişkenlerin ayırt edilmesi ve kontrolü, ilişkisel akıl yürütme ve oransal akıl yürütme gibi özelliklerin soyut düşünme becerisinin gelişimine bađđı olduğunu, soyut düşünme ile ilgili bir sorunun diğer bütün bilim dallarını olumsuz etkileyeceđđini belirtmiştir. Bu sebeple eğitim programlarının soyut düşünmeyi geliştirmeyi hedeflemesi gerektiđđini

vurgulamıştır.

Waters ve English (1995) yaptıkları bir araştırmada, 182 ilkokul öğrencisi üzerinde bilimsel problem çözme sürecinde bilimsel düşünmenin nasıl gerçekleştiğini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, çocukların bilişsel gelişim stillerinin ve kişisel özelliklerinin eğitim programı oluşturmada dikkat edilmesi gerektiğini, kişisel farklılıkların gerektirdiği ihtiyaçlara cevap verecek çoklu modellerin öğretim sürecine dahil edilmesi gerektiği, öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırarak birebir sunma imkanının verilmesi ile bilimsel düşünmenin gelişimine yarar sağlayacağı vurgulanmıştır.

Texley ve Norman (1983) yaptıkları bir araştırmada, ergenlik çağındaki yaşları 13 ile 18 arasında değişen 270 öğrencinin mantıksal düşünme kapasitelerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, yaş arttıkça öğrencilerin mantıksal düşünme kapasitesinde de artış görülmüştür. Ancak ortaya çıkan artış mantıksal düşünme seviyesinin Piaget'in bilişsel kuramının öngördüğü seviyeden bir hayli geride olduğunu ortaya konulmuştur.

Lawson (1990), çeşitli yaşlarda 175 öğrenciyle yaptıkları bir araştırmada ergenlik boyunca zihinsel kazanç ile elde edilen mantıksal düşünmenin gelişimini araştırmışlardır. Araştırma sonucu, yaşın artmasıyla mantıksal düşünmenin arttığını doğrulamaktadır. Ancak öğrencilerin çoğunun değerlendirme işlemi için yanlış kanıtlar sunması, Piaget'in mantıklı düşünme süreci hipoteziyle çelişmesi açısından düşündürücüdür. Lawson (1992) başka bir araştırmasında Piaget'in teorisiyle paralel olarak soyut işlemlerde düşünme testlerinin akademik başarının önceden yordanmasında etkili olduğunu bulmuştur.

Raven (1973) yapmış olduğu bir araştırmada çeşitli yaş grubundaki öğrencilerin 7 farklı düşünme becerisi test edilmiştir. Hazırladığı testin, sınıf düzeylerine göre öğrencilerin mantıksal işlemlerinin nasıl geliştiği, ve hangi düşünme becerilerinin öğrencileri zorlayacağını belirlemede kullanılabileceğini göstermiştir. Elde edilen bulgularda sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin düşünme becerilerinin arttığı gözlenmiştir. Sonuçta öğrencilerin orantılı düşünme yada mantıksal düşünme ile ilgili sorunlarının çözümü için yeni bir modelin uygulanması gerektiği, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin desteklenmesi gerektiği ve öğretmenin sınıf içi uygulamalarda bireysel çözümler getirmesi gerektiği vurgulanmıştır (Raven, 1973).

Shayer ve Adey (1990), 11 ve 12 yaşındaki öğrencilerden oluşan iki ayrı gruba, öğrencilerin bilişsel gelişimlerini ve fen başarılarını incelemek üzere iki yıl boyunca farklı öğretim programı uygulamışlardır. Deney grubuna iki yıl boyunca bilişsel hızlandırma projesini (CASE: The Cognitive Acceleration Through Science Education), kontrol grubuna da normla fen müfredatını uygulamışlardır. Program sonunda Piaget'in bilişsel gelişim ölçüt testi uygulanan gruplardan, deney grubundaki 12 yaş öğrencilerinin bilişsel gelişimleri kontrol grubundan yüksek çıkmıştır. Fen başarısında bir farklılık görülmemiştir. Aynı öğrencilerle yapılan bu çalışmanın ikinci evresinde (1992a) 1 yıl daha geliştirme programı uygulanmıştır. Ve sonuçta deney grubundaki 11 yaşındaki kızlarla 12 yaşındaki kız ve erkeklerin kontrol grubuna göre bilişsel gelişimi ve Fen başarısı yüksek çıkmıştır. Yapılan üçüncü çalışmada (1992b) ise bir yıl sonra 11 den 12 yaşa geçen erkek çocukların kontrol grubuna göre Fen başarıları daha yüksek çıkmıştır. Kızlarda ise fazla bir gelişme olmamıştır. Son çalışmada (1993) 11 yaşındaki gruba bir yıl sonra test uygulanmış, kızlarla erkekler kontrol grubuna göre daha başarılı bulunmuştur. Bu çalışmalardan öğrencilerin yaşları ilerledikçe soyut düşünme becerilerinin geliştiği ve ve soyut düşünmeyi geliştirici öğretim programlarının soyut düşünmenin gelişmesi üzerinde etkili olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Keys (1994) yaptıkları bir araştırmada 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik işbirliği ile oluşturulan yazılı ödevlerin etkisini sorgulamışlardır. Öğrencilerin düşünme becerilerini gösteren noktalar; kitaptaki ilgili konuları seçme ve işleme, sonuç çıkarma ve model formülleme ile kıyaslama olarak sıralanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin bahsedilen noktalarda gelişme gösterdikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak düşünme, anlamlandırma ve tartışma ortamının önemli olduğu bir ortam yaratıldığında fen kavramlarının anlaşılmasının kolaylaşacağı rapor edilmiştir.

Piburn (1990) sadece kızlara ve sadece erkeklere eğitim veren iki okuldan 10. sınıf düzeyinde seçtiği 98 erkek ve 128 kız öğrenciyle yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin fen bilgisi başarıları ve cinsiyet ile mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin cinsiyeti ile mantıksal düşünme becerileri arasında önemli bir fark bulunmazken, fen bilgisi başarısı ile mantıksal düşünme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu raporlamışlardır.

Laius ve Rannikmae (2011) 9. sınıf öğrencilerinin Fen bilimleri öğretmenlerinin uzun bir hizmet içi eğitim kursuna katılıp profesyonel anlamda değişmelerinin, öğrencilerin

bilimsel yaratıcılık ve sosyo bilimsel muhakeme becerileri üzerine etkisini araştırmışlardır. 8 ay süren bu hizmet içi kursa 8 kimya öğretmeni ve 4 biyoloji öğretmeni katılmıştır. İçeriği öğretmenlerin kendi öğrencilerinin bilimsel okur-yazarlık seviyelerinin artması sürecinde onlara rehberlik edebilecek şekilde gelişimlerini sağlamak olan bu kurs süresince öğretmenler 4 çeşit öğretim programı oluşturdular ve kendi öğrencilerine bu öğretim programlarında bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı (Scientific and Technological Literacy=STL) içeren bir öğretim programı sundular. Çalışmanın bulgularından elde edilen sonuçlara bakıldığında öğretmenlerin hizmet içi eğitim kurslarına katılıp buradaki mesleki gelişimlerini öğrencilerine yansıtmaları öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve sosyo bilimsel muhakeme becerileri üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu görülmüştür.

Jeote (2012) yaptığı araştırmada öğrencilerin akademik yeterliliklerinin onların muhakeme ve problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Aynı zamanda araştırması kapsamında farklı programlardaki öğrencilerin, muhakeme becerileri ve problem çözme becerilerinin farklı seviyede olup olmadıklarını sorgulamıştır. Çalışma, Tayland Üniversitesi son sınıfta öğrenim gören Holland Teorisini içeren 7 farklı programını (pazarlama=marketing, muhasebe=accounting, mühendislik=engineering, kimya=chemistry, görsel sanat=visual art, eğitim ve psikoloji=education and psychology) alan 333 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda muhakeme yeteneği ve problem çözme becerisinin birbirini %30 oranında etkilediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca akademik yeterliliğin, muhakeme becerisi ve problem çözme becerisi üzerine herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar yorumlandığında, Tayland Üniversitesi öğrencilerinin akademik başarılarının, onların muhakeme becerileri ve problem çözme becerilerini belirleyecek iyi bir yordayıcı olmadığı görülmüştür.

Remigio, Yangco ve Espinosa (2014) yaptıkları araştırmada temel Fen bilimleri kavramlarının öğretiminde analogiler aracılığıyla yapılmasının lise 1. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma çerçevesinde deney grubunda dersler Analoji Destekli Öğretimle (Analogy-Enhanced Instruction (AEI)) yürütülürken, kontrol grubunda ise analogilerin olmadığı mevcut programın gerektirdiği şekilde yürütülmüştür. Çalışmada öğrencilere, araştırmacı tarafından geliştirilen, 20 sorudan oluşan iki aşamalı Bilimsel Muhakeme Becerileri testi uygulanmıştır. Geliştirilen bu test muhakeme becerilerinin 5 boyutunu (kütle ve hacmin korunumu (Conservation of mass

and volume), orantısal muhakeme (Proportional reasoning), değişkenlerin tanımı ve kontrolü (identification and control of variables), probabilistic reasoning (olasılıklı muhakeme) ve korelasyonel muhakeme (correlational reasoning)) içermektedir. Beklenti deney grubunun kontrol grubuna göre Bilimsel Muhakeme Becerileri testinden çok daha yüksek puanlar alması iken, araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında bilimsel muhakeme boyutlarından hiçbirisi için anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

### *2.2.1.2. Bilimsel düşünme becerilerine yönelik yurtiçi araştırmalar*

İnel-Ekici (2017) yaptığı bir araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri ile ilgili algılarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri algılarının , anne ve baba eğitim düzeylerine, cinsiyetlerine, yaşlarına, sınıf düzeylerine, fen başarı notlarına göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin evlerinde televizyonda yer alan bilimle ilgili programları izlemelerinin, bilgisayar kullanmalarının ve bilimsel bir dergiyi takip etmelerinin bilimsel düşünme becerileri algılarını etkilediği raporlanmıştır.

Çam, Güven ve Sülün (2018) Fen Bilgisi öğretmen adayları üzerine yaptıkları bir araştırmada adayların bilimsel düşünme yeteneklerinin Fen kavramlarını anlamalarına etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının bilimsel düşünme yetenekleri testinden aldıkları puanlara göre somut, soyut ve soyut sonrası dönemlere ayırmışlar ve Fen konularını anlamaları arasında soyut düşünenlerin diğer iki döneme göre anlamlı farklılıklar olduğunu raporlamışlardır. Ayrıca örnek olay temelli laboratuvar öğretimi uygulanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar öğretimi uygulanan kontrol grubunun bilimsel düşünme seviyelerinin aynı oranda etkilendiği vurgulanmıştır.

Kahyaoğlu ve Saraçoğlu (2018) yaptıkları bir araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının onların Fen Bilimleri'ne yönelik merak, motivasyon ve tutum düzeyleri tarafından ne derece yordandığını tartışmışlardır. Sonuçlar Fen'e karşı merak, motivasyon ve tutumun ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının önemli yordayıcıları olduğu göstermiştir.

Demirtaş (2011) Sakarya ilinde 7 farklı okul türünde öğrenim gören 408 lise 1 öğrencisi

üzerinde yaptığı bir araştırmasında cinsiyet ve akademik başarıları değişkenleri ile bilimsel muhakeme becerileri arasındaki ilişkiyi sorgulamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Lawson tarafından geliştirilen 12 sorulu iki aşamalı bilimsel muhakeme becerileri testi (Classroom Test of Scientific Reasoning (CTRS)) kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin Resim, Müzik, Beden Eğitimi, Türk Dili ve Edebiyatı, Yabancı Dil, Fizik, Kimya, Biyoloji, Tarih ve Coğrafya derslerindeki akademik başarıları ile bilimsel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur.

Han (2013) doktora tezinde "Bilimsel Muhakeme" kavramının araştırılması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla literatürdeki bilimsel muhakemeyi içeren bütün ölçme araçlarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırması çerçevesinde Mantıksal Düşünme Grup Değerlendirme Testi (Group Assessment of Logical Thinking), Mantıksal Düşünme Testi (The Test of Logical Thinking) ve Lawson'ın Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi (Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning) gibi testleri incelemiştir. Özellikle Lawson tarafından geliştirilen bilimsel muhakemenin "Korunum yasalarını kavrama (Conservation of mass and volume), oranlı düşünme (Proportional reasoning), değişkenlerin teşhisi ve kontrolü (Control of variables), olasılıklı düşünme (Probability reasoning), korelasyonel düşünme (Correlation reasoning) ve Hipotetik-Tümdengelim muhakeme (Hypothetical-deductive reasoning)" olmak üzere altı boyutunu içeren "Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi" ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Çalışma sonucunda bu boyutlara "tümdengelim muhakeme", "tümevarım muhakeme" ve "nedensel muhakeme" eklenerek bilimsel muhakemenin boyutları genişletilmiştir.

Demirel (2014) yaptığı çalışmada Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin kimya dersindeki akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme becerilerine etkisini sorgulamıştır. 2 deney ve 1 kontrol grubundan oluşan çalışmada, deney gruplarından birine kimya dersleri Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemi ile, diğerinde ise Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise kimya dersi normal öğretim programına göre yürütülmüştür. Araştırma bulguları analiz edildiğinde elde edilen sonuç, kontrol grubuna kıyasla, Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerinde etkili olduğu; Argümantasyona



Dayalı öğrenme yönteminin ise öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarının yanında bilimsel muhakeme becerileri üzerinde de etkili olduğu görülmüştür.

Büyükbayraktar-Ersoy (2015) 98 tane 11. sınıf öğrencisi ile aktif öğrenme uygulamalarının; bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Görüşmeler yaparak ve bir takım testler uygulayarak gerçekleştirdiği araştırmasında aktif öğrenme yöntemi uygulamalarının öğrencilerin manyetizma konusundaki kavramsal değişimi ve akademik başarıları üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca araştırma sonucunda, aktif öğrenme yöntemlerinin; bilimsel muhakeme becerilerinin alt boyutlarından maddenin korunumu (Conservation of mass and volume), orantısal düşünme (Proportional reasoning), değişkenlerin kontrolü (Control of variables), olasılıklı düşünme (Probability reasoning) ve korelasyonel düşünme (Correlation reasoning) üzerine etkili olduğu söylenebilir.

### **2.3. Epistemolojik İnançlar**

Bilginin doğasını, kaynaklarını, sınırlarını, öğelerini ve hatta bilginin mümkün olup olmadığını sorgulayan Epistemoloji, kelime itibariyle bilgi anlamlarına gelen yunanca "episteme" kelimesi ile, bilim anlamına gelen "logos" kelimesinin birleşiminden oluşup Türkçe'ye "bilgi kuramı" olarak çevrilmektedir (Baç, 2011). Bilginin kaynağını, doğruluğu, geçerliliğini, gelişimini ve sınırlarını inceleyen bir bilgi kuramı olan epistemoloji ile kişilerin bilimsel bilgiyle ilgili inanışları arasındaki ilişkisinin kuramsal olarak ortaya koymak bu çalışmanın önemini anlaşılması açısından anlamlı olacaktır.

Ernest (1995) epistemolojiyi bilginin ortaya çıkışını ve bilginin doğası ile öğrenme sürecini sorgulayan bir disiplin olarak tanımlarken, Cevizci (2003) bilme olayını, bilginin kaynağını, doğasını, doğruluğunu ve sınırlarını inceleyen felsefe dalı olarak ifade etmiştir.

İnanışlar, bireyin hayattaki olayları, kişileri, nesnelere yorumlayış biçimini, nasıl anlamlandırıldığını ve onlara karşı nasıl davranış biçimleri gerektiğini ortaya koyan ve bireyin doğruluğundan emin olduğu bireysel kabuller ya da ifadeler toplamıdır (Deryakulu, 2004). Harvey (1986) ise inanış kavramını, doğru olduğu düşünülen, davranış ve düşünce sürecini yönlendiren zihinsel deneyimler veya gerçeklik

betimlemeleri olarak tanımlamıştır (Akt. Pajares, 1992). Bireylerin yaşamları boyunca aldıkları bütün kararlar ve ortaya koydukları davranış biçimlerinin sebepleri, sahip oldukları inançlarıdır (Hofer ve Pintrich, 1997).

İnanç ile bilgi arasında bir takım farklar vardır. Bilgiler insan beyninde anlamlandırılarak kodlanırken, inanışlar ise yaşantılara bağlı olarak anılar şeklinde kodlanmaktadır (Nespor, 1987). Bilgi çürütülebilir ve değişebilir olmasına rağmen, inanışlar değişime açık değildir (Deryakulu, 2004).

Epistemoloji ve inanç kavramları bazı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Perry (1981) epistemolojik inancı, bireyin, bilginin elde edilme yollarına, doğruluk derecesine, sınırlarına, ölçütlerine ve ifade edilebilirliğine yönelik görüşleri şeklinde tanımlamıştır (Akt. Brownlee, Purdie ve Boulton Lewis, 2001). Schommer (1990) ise epistemolojik inancı, bilginin tanımı, bilme öğrenme sürecinin nasıl olduğu ve bilginin yapılandırılması ile ilgili kişisel inançları olarak ifade etmiştir. Deryakulu (2004) da benzer şekilde bireyin bilginin tanımı, çerçevesi, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine yönelik subjektif inanışları olarak tanımlamıştır. Sonuç olarak epistemolojik inanç, bilimin doğasına ilişkin bireylerin kişisel düşüncelerinin hepsini kapsamaktadır.

### **2.3.1. Epistemolojik İnanç Modelleri**

Bireylerin bilginin ne olduğu ve bilgiyi öğrenme süreciyle ilgili fikirlerinin net bir şekilde ayrılmasını sağlayabilecek inanış farklılıklarını ortaya koymak, bu farklılıkların hangi değişkenlerden etkilendiğini ortaya koymak epistemolojik inanışların çerçevesini çizmek açısından önemlidir. Bu amaçla 1968 de Perry tarafından başlanılarak kişilerin epistemolojik inançlarını ve bu inançlarının gelişimini açıklayan gelişim modelleri geliştirilmiştir (Deryakulu, 2004). Bu başlık altında epistemolojik inanç gelişim modellerine yer verilmiştir.

*Zihinsel ve Ahlaki Gelişim Modeli:* Perry (1986) üniversite öğrencilerinin epistemolojik gelişimlerini incelemek üzere başladığı araştırmasında öğrencilerin birinci ve son sınıftaki bilgi ile ilgili inançlarını tespit etmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre birinci sınıftaki öğrenciler bilginin kesin ve mutlak olduğuna, basit ve kolay anlaşılır olduğuna, uzmanlar tarafından üretilip öğrencilere aktarılan bir şey olduğuna ilişkin inançlar ortaya koyarken, son sınıfa geldiklerinde bu durum ciddi anlamda değişmiştir.

Öğrencilerin son sınıftayken bilginin mutlak ve kesin olamayacağını, bilginin doğruluğunun duruma göre değişebilirliğine, bilginin birbiriyle ilişkili ve karmaşık olduğuna, akıl yürüterek veya deneysel yöntemlerle her birey tarafından üretilebileğine inandıkları tespit edilmiştir. Perry (1968) yaptığı bu araştırmadan yola çıkarak epistemolojik inançları açıklamak amacıyla *ikilik, çoğulluk, görelilik* ve *adanmışlık* süreçlerini içinde barındıran zihinsel ve ahlaki gelişim modelini oluşturmuştur (Akt. Deryakulu, 2004). Bu modelle bireylerin epistemolojik inançlarının aşama aşama gelişim gösterdiği ortaya konulmuştur. İlk aşamada bilginin ya doğru ya da yanlış olabileceği ve doğru bilginin sadece uzmanlar tarafından sahip olunabileceği inancı hakimken, aşama aşama gelişim göstererek modelin dördüncü aşamasında bilginin göreceli olduğu inancı hakimdir.

*Kadınların Bilme Yolları*: Belenky, Clinchy, Godberger ve Tarule (1986) kadınların epistemolojik inançlarındaki gelişimi incelemek üzere çoğunluğu üniversiteli kadınlardan oluşan bir grup ile araştırma yapmışlar ve elde ettikleri bulgular çerçevesinde kadınların epistemolojik gelişimlerini *sessizlik, bilgi alma, öznel bilgi, işlemsel bilgi* ve *yapılandırılmış bilgi* olmak üzere 5 boyuta ayıran "kadınların bilme yolları" modelini oluşturmuşlardır. *Sessizlik* boyutunda olan kadınlar uzmanların söylediği her şeyi kesin doğrular olduğunu; *bilgi alma* boyutundakiler bilginin kaynağını kendileri dışında olduğuna, her sorunun tek bir cevabının olduğunu; *öznel bilgi* boyutundaki kadınlar ise bilginin kaynağını kendi kişisel deneyimleri olduğuna inanmaktadır. *İşlemsel bilgi* boyutundaki kadınlar mantık yürütme, çıkarımda bulunma, eleştirel düşünme gibi yolları kullanarak deneyimledikleri bilgileri sorgulamaktadır. *Yapılandırılmış bilgi* boyutundakiler ise var olan bütün bilgilerin bilgi sahipleri tarafından yapılandırıldığına inanmaktadır (Deryakulu, 2004).

*Tartışmacı uslamlama modeli*: Gençlik, yetişkinlik ve yaşlılık dönemlerinde kişilerin epistemolojik inançlarını sorgulayan Kuhn (1991), *mutlakçılar, çoğulcular* ve *değerlendiriciler* olmak üzere 3 kategoriden oluşan bir gelişim modeli oluşturmuştur (Akt. Deryakulu, 2004). *Mutlakçılar*, bilginin mutlak ve kesinliğine, uzman bilgisinin mutlak olduğuna inanmaktadır. *Çoğulcular* ise uzman bilgisini sorgulamakta, bilginin mutlaklığını kabul etmemekte, kendi düşüncelerinin de uzmanların ki kadar önemli ve geçerli olabileceğine inanmaktadırlar. *Değerlendirmeciler* ise kesin ve mutlak bilgiyi reddetmekte ve bütün görüşlerin doğruluğunun ve geçerliliğinin değerlendirilmesi gerektiğine inanmaktadırlar.

*Epistemolojik Yansıtma Modeli:* Magolda (1992) üniversite öğrencilerinin epistemolojik gelişimlerini incelemiş ve elde ettiği verileri değerlendirerek *mutlak, geçiş, bağımsız* ve *bağlamsal* olmak üzere dört farklı kategoriden oluşan epistemolojik gelişim modelini geliştirmiştir. Bu modele göre *mutlak* kategorisinde olanlar; bilginin kesin olduğuna, uzmanların ilgili her şeyi bildiğine, *Geçiş* kategorisinde olanlar; bilginin kesin olmayabileceğine ve uzmanların her şeyi bilemeyeceğine, *Bağımsız* kategorisinde olanlar; sadece uzmanların değil olaylara kendi bakışının da önemli olduğuna, *Bağlamsal* kategorisinde olanlar ise; eldeki bağlama göre verileri değerlendirerek kişisel perspektifler geliştirilebileceğine inanmaktadırlar (Deryakulu, 2004).

*Yansıtıcı Yargı Modeli:* King ve Kitchener (1994) yaptıkları araştırmalar sonucunda bireyleri yansıtıcı yargı görüşleri açısından yansıtma öncesi, yarı yansıtma ve yansıtıcı düşünme olmak üzere üç aşama ve yedi evreden oluşan bir model oluşturmuşlardır. Yansıtma öncesi aşamasında (1,2 ve 3. evreler) olan bireyle uzmanların kesin ve mutlak bilgiye sahip olamayacağına inanmaktadır. Yarı yansıtma aşamasında (4 ve 5 . evreler) bireyler uzmanların mutlak bilgiye sahip olmayacağına ve bilginin göreceli olduğuna inanmaktadır. Yansıtıcı düşünme aşamasındaki (6 ve 7. evreler) bireyler bilginin etkin bir değerlendirme sürecinden geçerek yeniden yapılandırılması gerektiğine inanırlar (Hofer ve Pintrich, 1997; Deryakulu, 2004).

Temel özellikleri açısından birbirine benzeyen yukarıda ifade edilen epistemolojik gelişim modelleri sadece bireylerin bilgi ile ilgili inançlarını açıklaması sebebiyle tek boyutludur. Schommer (1990) geliştirdiği epistemolojik inanç modeli ile bilgiye yönelik inançların yanında bilginin elde edilmesi ve öğrenmesi ile ilgili inançları da sürece katarak epistemolojik inanç ile ilgili boyutları çeşitlendirmiştir.

*Schommer in Dört Boyutlu Epistemolojik İnanç Modeli:* Schommer (1990) epistemolojik inanışla sadece bilgi ile ilgili inançları içeren modellerin yeterli olmayacağını düşünerek bilginin yapısı, bilginin kesinliği, öğrenme sürecinin hızı ve denetimi olmak üzere dört boyutlu bir model geliştirmiştir.

Schommer modeli incelendiğinde, bireylerin epistemolojik inançları *bilginin yapısı boyutu*, bilginin basitliği ile bilginin zorluğu; *bilginin kesinliği boyutu*, bilginin mutlak ve kesin olması ile değişebilirliği, *öğrenme hızı boyutu* öğrenmenin bir anda gerçekleşmesi ile öğrenmenin belli bir süreci kapsamaması; *öğrenme yeteneği boyutu* öğrenme becerisinin doğuştan geldiği ve değişmediği ile sonradan öğrenilebilir,

değiştirilebilir oluşu arasında değerlendirilmiştir (Schommer, 1998). Ayrıca bu modelde hiç bir boyut diğeriyle ilişkili değildir. Yani bireyler bilginin mutlak doğru olduğunu düşünürken öğrenmenin sonradan geliştirilebileceğine inanabilmektedir.

### **2.3.2. Epistemolojik İnançlarla İlgili Yapılan Araştırmalar**

#### *3.5.2.1. Epistemolojik inançlarla ilgili yurtdışı araştırmalar*

Schommer ve Dannel (1994) yaptıkları bir araştırmada orta öğretim öğrencilerinden normal zekaya sahip olanlar ile üstün zekaya sahip olanların epistemolojik inançları karşılaştırılmıştır. Bu iki grupta ortaöğretimin ilk yıllarında farklılık söz konusu değilken, ortaöğretimin son iki yılında üstün zekalıların lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu fark zihinsel gelişimin epistemolojik inançları etkilediğini göstermiştir.

Schommer (1990) üniversite öğrencileri ile yaptığı bir araştırmada öğrencilerin aile özellikleri ile ailelerinin eğitim düzeylerinin bireylerin epistemolojik inançları üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Bu etkilerin eğitim düzeyi yüksek ailelerin çocukları lehine olduğu belirtilmiştir.

Schommer (1998) tarafından yetişkinler üzerine yürütülen başka bir araştırma da epistemolojik inanın yaş ve eğitim seviyesine göre değiştiği belirlenmiştir. İleri yaşlardaki yetişkinlerde öğrenmenin doğuştan gelmediği ve zamanla geliştirilebileceği yönündeki inancı diğer yetişkinlerden daha gelişmiş seviyededir. Eğitim düzeyi yüksek olan bireyler düşük olanlara nazaran bilginin basit olmayan ve değişebilir bir yapıya sahip olduğuna daha güçlü bir şekilde inanmaktadır.

Youn, Yang ve Anderson (2001) yaptıkları bir araştırmada farklı ülkelerden üniversite öğrencilerinin epistemolojik inanışları ile yaşadıkları kültür arasındaki ilişkiyi sorgulamışlar ve bireyci kültürel yapıda olan öğrencilerin ortaklaşa kültüre sahip olan öğrencilere göre daha gelişmiş inanışları olduğunu ortaya koymuşlardır (Akt. Deryakulu, 2004). Dahlin ve Regmi (2000) yaptıkları araştırmada Türkiye'nin de içinde olduğu geçiş aşamasındaki kültürlerden bireylerin epistemolojik inanışlarının batı kültürlerinkine göre çok farklı olduğunu ortaya koymuştur (Akt. Deryakulu, 2004). Lin, Deng, Chai ve Tsai (2013) Tayvanlı ve Çinli lise öğrenimi gören öğrencilerinin epistemolojik inançlarını inceledikleri bir araştırmada farklı kültürlerdeki bu

öğrencilerin inanış seviyeleri farklılık göstermiştir. Bu çalışmalar kültürün de epistemolojik inanışların önemli bir değişkeni olduğunu ortaya koymaktadır.

Jehng, Johnson ve Anderson (1993) yürüttükleri bir araştırmada sosyal bilimler, sanat bölümü, fen bilimleri ve mühendislik öğrencilerinin epistemolojik inançlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda sosyal bilimler ve sanat bölümü öğrencilerinin epistemolojik inanışlarının fen bilimleri ve mühendislik bölümlerinde öğrenim gören öğrencilere göre daha gelişmiş olduğu ortaya çıkmıştır. Strobel, Cernusca ve Jonassen (2004) yaptıkları araştırmalarda öğrenim görülen alana göre öğrencilerin epistemolojik inançlarının değişiklik gösterdiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmalar öğrenim görülen alanın epistemolojik inançlar için başka önemli bir değişken olduğunu göstermektedir. Bunun yanında Schommer ve Walker (1995) gibi bazı araştırmacıların öğrenim görülen alanın epistemolojik inançlar üzerinde etkili olmadığına yönelik çalışmalarının varlığı da göz ardı edilmemelidir.

Schommer (1993) ortaöğretimde, Enman ve Lupart (2000) üniversitede, Neber ve Schommer-Aikins (2002) ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin öğrenmeye yönelik inançlarında kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık rapor etmişlerdir. Aydemir, Aydemir ve Boz (2013) yaptıkları bir araştırmada bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi boyutlarında benzer şekilde kız öğrenciler lehine gelişmiş inançlardan söz etmektedirler. Aynı araştırmacılar bilginin kaynağı/değişmezliği boyutlarında erkekler lehine güçlü inançlardan söz etmişlerdir. Bunun yanında Deryakulu ve Büyüköztürk (2005) cinsiyetin epistemolojik inançlar üzerinde etkili olduğunu raporlamışlardır. Yapılan araştırmaların büyük bir kısmı cinsiyetin epistemolojik inançların önemli bir değişkeni olduğunu göstermektedir.

### *3.5.2.2. Epistemolojik inançlarla ilgili yurtiçi araştırmalar*

Aşağıda epistemolojik inanışların oluşumunu etkileyen faktörlerle ilgili yurtiçinde yapılan çeşitli araştırmalara yer verilmiştir.

Deniz (2014) bir araştırmada Müzik öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile cinsiyet, mezun oldukları lise türü, devam ettikleri sınıf seviyeleri, anne ve babalarının eğitim seviyeleri ve sahip oldukları aile tutumu arasındaki farklılaşmaları sorgulamıştır. Araştırmada 274 Müzik öğretmen adayı üzerine Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Deryakulu ve Öztürk (2005)'ün türkçeye uyarladığı Epistemolojik inanç

ölçeğini uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda, Müzik öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının yeterince gelişmediği, öğrenmenin çabaya bağlı olduğu alt boyutundan kız öğretmen adaylarının erkeklere göre, demokratik aile ortamında yetişen adayların diğerlerine göre daha gelişmiş olduklarını rapor etmiştir.

Ünal-Çoban ve Ergin (2008) ilköğretim öğrencileri üzerine yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini ortaya koymak üzere ölçek geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda ortaya koydukları ölçek Bilimsel bilgi kapalıdır, Bilimsel bilgi gerekçelendirilir ve Bilimsel bilgi değişebilir gibi Fen bilimleri programı hedefleriyle uyumlu maddelerden oluştuğu belirtilmiştir.

Topçu ve Yılmaz-Tüzün (2009) yaptıkları bir çalışmada ilköğretim öğrencilerinin fen başarısı, bilişötesi bilgi düzenlemeleri ve epistemolojik inanışları ile cinsiyet ve sosyo-ekonomik seviyeleriyle bilişötesi bilgi düzenlemeleri ve epistemolojik inanışları arasındaki ilişkiyi sorgulamışlardır. Çalışma Ankara'da öğrenim gören 9 ilköğretim öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda 4 ve 5. sınıflara yapılan çoklu regresyon analizinde bilişötesi boyutları ile epistemolojik inanışların öğrencilerin fendeki başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca epistemolojik inanışların sadece cinsiyetten etkilendiği görülürken, bilişötesinin her iki boyutunun hem cinsiyetle ve hem de sosyo-ekonomik seviyeleriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçlarına cinsiyet değişkeni özelinde bakıldığında bilişötesi bilgi ve becerilerin kız öğrenciler lehine değiştiği görülmektedir.

Ünal-Çoban ve Ergin (2010) yürüttükleri bir araştırmada ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanıyla ilgili görüşlerini ortaya koymak için ölçek geliştirmişlerdir. 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 489 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada 15 maddeden oluşan beş faktörlü bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin faktörleri incelendiğinde bilimsel bilginin oluşturulma sürecinde varlık-bilgi ilişkisi ile uyumlu olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmanın öğrencilerin bilimsel doğruları anlama ve kavrama anlayışını kazanmaları açısından katkı sunacağı belirtilmiştir.

Çam, Topçu, Sülün, Güven ve Arabacıoğlu (2012) yaptıkları bir araştırmada Schraw, Bendixen ve Dunkle (2002) tarafından geliştirilen Epistemolojik İnanç Envanterinin Türkçeye tercüme etmişler, öğretmen adaylarına uygulayarak doğruluğunu incelemişlerdir. Bu çerçevede orjinal anketi öncelikle Türkçeye çevirmişler ve dil,

içerik, ölçüm ve değerlendirme bağlamlarında dikkatle incelemişlerdir. Anketi 166 öğretmen adayı üzerine uygulamışlardır. Yaptıkları faktör analizi sonucunda epistemolojik inanışların hızlı öğrenme, doğuştan gelen yetenek ve kesin bilgi boyutları uygun bulunmuştur. Araştırma öğretmen adayların epistemolojik inançlarının çok boyutluğunu destekler niteliktedir.

Acat, Tüken ve Karadağ (2010) ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgi kapsamındaki inanışlarını ölçmek için geliştirilen bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması için bir araştırma yapmışlardır. 212 ilköğretim öğrencisiyle yapılan araştırmada bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin Türkçe formu, kabul edilebilir seviyede geçerlik ve güvenilirlik katsayılarına sahip olduğu raporlanmıştır.

Çam ve Demirel (2016) yaptıkları başka bir araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının cinsiyet, akademik başarı ve sınıf düzeyi değişkenleriyle ilişkisini sorgulamışlardır. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarına Schommer (1990)in geliştirdiği "Epistemolojik inanç ölçeği" ile yine Schommer (1990) tarafından geliştirilen kesin bilgi, basit bilgi, hızlı öğrenme ve sabit yetenek boyutlarını kapsayan "Epistemolojik inanç açık uçlu soruları" uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda Fen bilgisi öğretmen adaylarının sabit yetenek boyutunda gelişmiş inançlara sahipken hızlı öğrenme boyutunda az gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca epistemolojik inançların bütün boyutlarının kızlar lehine farklılaştığı raporlanmıştır. Sonuçlardan bir diğeri ise Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inancın alt boyutuyla akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki olduğudur.

Evcim, Turgut ve Şahin (2011) yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin epistemolojik inanışlarıyla, günlük yaşam problemlerini çözebilme ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çerçevede Türkçeye uyarladıkları 5li likert tipi bir epistemolojik inanç ölçeği ile açık uçlu sorulardan oluşan bir form 61 ilköğretim öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçlar öğrencilerin epistemolojik inanışlarıyla fen kazanımlarını günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanabilme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Güven, Sülün ve Çam (2014) sınıf öğretmeni adayları üzerine yaptıkları bu çalışmanın öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerini ve fen laboratuvarındaki epistemolojik inançlarını incelemişlerdir. Bu çerçevede öğretmen adaylarına uygulanmak üzere kişisel



epistemolojinin 5 boyutunu da içeren Schommer (1990) tarafından geliştirilen açık uçlu soruları formüle etmişlerdir. Yapılan çalışma epistemolojik inançların bilgi boyutu dışında tüm boyutlarda geliştiğini ortaya koymuştur. Ayrıca yansıtıcı günlüklerle epistemolojik inanç boyutları arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Sadıç ve diğerleri (2012) ilköğretim 4, 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarını belirleme ve bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi için bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışma ilköğretim öğrencilerinin epistemolojik inanç boyutlarından "otoritenin üstünlüğü" adlı boyutunda gelişmemiş inanışlara sahip oldukları, "öğrenme hemen gerçekleşir/öğrenme yeteneği doğuştandır" adlı boyutunda ortalama inanışlara sahip oldukları, "bilgi basittir/bilgi kesindir" adlı boyutunda ise gelişmiş inanışlara sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacılar üst sınıfta okuyan öğrencilerin bilginin bağlama göre değişebilen geçici doğrular ya da yanlış olduğuna inandıklarını; bilginin karmaşık bir yapıda olduğuna inandıklarını rapor etmişlerdir.

Önen (2011) tarafından ortaöğretim 10, 11 ve 12. sınıflardan 440 öğrenci ile yapılan bir çalışmada öğrencilerin epistemolojik inançları ile ders çalışmaya yönelik tutumları incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda ortaöğretim öğrencilerinin epistemolojik inanışları ile ders çalışmaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetleri ve buldukları sınıf düzeylerinin epistemolojik inanış ve ders çalışmaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu raporlanmıştır.

Eroğlu ve Güven (2006), üniversite öğrencilerinin epistemolojik inanışları üzerinde etkili olabileceği ön görülen bazı değişkenler açısından incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçları dikkate alındığında öğrencilerin tek bir doğrunun olduğuna dair inanışlarının gelişmiş olduğu görülmüştür. Cinsiyet değişkeni açısından kız öğrencilerin erkek öğrencilerle mukayese edildiğinde öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna dair inanışları daha gelişmiştir. Sınıf düzeyine göre incelendiğinde öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca yaptıkları çalışmada ebeveynlerin eğitim seviyesi ile öğrencilerin öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna ilişkin inançları arasında ters orantı olduğunu belirtmişlerdir.

Can ve Arabacıoğlu (2009), yürüttükleri bir çalışmada Fen bilgisi ve Matematik öğretmenlerinin epistemolojik inanışlarını çeşitli değişkenler açısından incelemişler ve

rapolamışlardır. Çalışmaya 73 öğretmen adayına ulaşılabilmektedir. Araştırmada öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu alt boyutunda erkek adayların lehine bir sonuca ulaşılmıştır. Araştırmanın en çarpıcı sonucu Fen bilimleri öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının matematik öğretmen adaylarına kıyasla daha gelişmiş düzeyde olduğudur.

Ayvacı ve Er Nas (2010) yürüttükleri bir araştırmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasını algılama durumlarını, bilim ve bilimsel bilginin altında yatan epistemolojik gerçekler konusundaki düşüncelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. 26 Fen öğretmenine uygulanan çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Araştırma öğretmenlerin epistemolojik gerçekler açısından gelişmiş inanışlara sahip olduklarını göstermektedir. Öğretmenler bilimin değişen ve gelişen bir süreç olarak algıladıklarını, bilimsel bilginin değişebileceğini, fakat kanunların mutlak olduğunu değişmeyeceğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Çalışmanın diğer sonucu da bilim insanlarının sübjektifliği ile ilgili gerçekçi görüşlere sahip olduklarını ortaya koymasındır.

Kaleci ve Yazıcı (2012) epistemolojik inanışlarla ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmaların incelendiği ve yorumlandığı kapsamlı bir derleme yapmışlardır. Bu çerçevede epistemolojik inanışlarla ilgili 1970-2011 yılları arasında yayımlanmış ve erişilebilir 274 araştırmayı yıllara, çalışma türüne, araştırma yöntemine ve türüne, çalışma amacına, kullanılan değişkenlere göre analiz etmişlerdir. Yapılan bu kapsamlı çalışmanın sonucunda Epistemolojik inanışlarla ilgili çalışmaların son yıllarda giderek arttığını rapor eden araştırmacılar çalışmalarda, genel olarak nicel araştırma yönteminin ve betimsel araştırma türünün tercih edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca incelenen çalışmaların epistemolojik inanışları genel olarak cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenleri açısından sorguladığı vurgulanmıştır. Bu konu ile ilgili yurt içinde yapılan araştırmaların daha çok epistemolojik inanışla bir etkinin yordanmasına yönelik olduğu belirtilmiştir.

Epistemolojik inanışların oluşumunu etkileyen faktörler yapılan araştırmalara bakıldığında zihinsel gelişim, yaş, aile yapısı ve eğitim düzeyi, kültür, öğrenim görülen alan ve cinsiyet olarak tespit edilmiştir (Deryakulu, 2004). Epistemolojik inançla ilgili yapılan araştırmalar çeşitlilik göstermektedir. Bazı araştırmalar epistemolojik inanışları tespit etmeye yönelik ölçek geliştirme ve uyarlama ile ilgili iken, bazıları epistemolojik inanışın öğretim uygulamaları arasındaki ilişkileri ve bazı araştırmalar ise çeşitli değişkenlerin epistemolojik inançla ilişkisini incelemeye yöneliktir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

"Bu benim eserim" Proje yarışmasına katılan öğrencilerden Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında, bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançlar açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada "ilişkisel tarama modeli" esas alınmıştır. Bir konuya ilişkin bireylerin ilgi, beceri, tutum, yetenek veya inanç özelliklerinin betimlendiği araştırmalarda Tarama modeli uygulanır (Fraenkel ve Wallen, 2006, aktaran: Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). İki veya daha çok değişkenin aralarındaki ilişkilerin betimlenmesi esasına dayanan Tarama modeline ise "İlişkisel Tarama Modeli" denir (Karasar, 2002).

#### 3.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu

Araştırma örneklemini, amaçlı örneklem tekniklerinden, ölçüt örnekleme temel alınarak oluşturulmuştur (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011). Bu doğrultuda, çalışmaya, Bu Benim Eserim Proje yarışmasına geliştirdikleri Fen ve Matematik Projeleriyle başvuran ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyi) öğrencilerinden Malatya ve İzmir bölge sergileri ile Ankara Final sergisine katılma hakkı kazanan 69'u Fen bilimleri, 62'si Matematikten olmak üzere toplam 131 gönüllü öğrenci katılmıştır. Ölçüt, Bu Benim Eserim Sergisine katılma hakkı kazanma olarak belirlenmiştir.

#### 3.3. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini belirlemek amacıyla Lawson (1978) tarafından geliştirilen ve Ateş (2002) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan Bilimsel

Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT) (Classroom Test of Scientific Reasoning) kullanılmıştır. Testte bulunan sorular Kombinasyonlu Düşünme, Değişkenlerin Teşhisi ve Kontrolü, Olasılıklı Düşünme, Korelasyonel Düşünme ve Oranlı Düşünme olmak üzere 5 soyut dönem yeteneği ile korunum yasası temel alınarak oluşturulmuştur (Ateş, 2002). İki aşamalı olarak hazırlanan bu testte toplam 12 soru bulunmaktadır (Lawson,1978). Öğrencilerden her soru için anlatılan durumla ilgili doğru seçeneği seçmeleri ve bu seçeneği neden seçtiklerini açıklamaları istenmektedir. Bu testin değerlendirilmesi yapılırken, seçilen seçenek ve yapılan açıklama birlikte düşünülerek, aralarındaki tutarlılığa göre puanlama yapılır (Lawson, 1978). Her doğru soru için 1 puan olmak üzere toplamda en fazla 12 puan alabilen öğrenciler, aldıkları puanlara göre bilimsel düşünme becerileri açısından; somut düşünme, geçiş dönemi ve soyut işlemler dönemi olarak sınıflandırılır (Lawson, 1995). Testin Türkçe'ye uyarlanmış halinin Sperman-Brown düzeltme formülüne göre güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır (Ateş, 2002).

Bu araştırmada, öğrencilerin epistemolojik inançlarını belirlemek için Elder (2002) tarafından geliştirilen, Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison'ın (2004) adapte ettiği ve Evcim (2010) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan "Epistemolojik İnanışlar Ölçeği (EİÖ)" kullanılmıştır. "Bilginin Doğrulanması", "Bilginin Kesinliği", "Bilginin Kaynağı" ve "Bilginin Gelişimi" olmak üzere dört alt boyutta toplam 26 madde içeren bu ölçek, 'kesinlikle katılmıyorum' ile 'kesinlikle katılıyorum' (1 – 5) arasında değişen 5 dereceli Likert tipi bir ölçektir (Conley ve diğerleri, 2004). Uyarlanmış halinin hesaplanan Cronbach Alpha değerleri her boyut için 0.71 ile 0.80 arasında değişmektedir. Ayrıca, her boyutun iç tutarlılık katsayıları 0,68-0,82 arasında değişmektedir. İki ortaöğretim İngilizce öğretmeni ve bir üniversite öğretim üyesi tarafından ters çeviri yöntemiyle Türkçeye çevrilen EİÖ 'nün dili öğrenciler açısından anlaşılır ve açık hale getirilmiştir.

Bu araştırmada, epistemolojik inançları ölçmek için Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Güven (2013) tarafından formüle edilen açık uçlu sorularla görüşme uygulanmıştır. Kişisel epistemolojinin beş boyutunu da (Bilginin örgütlenmesi, bilginin kesinliği, bilginin kaynağı, bilgi kazanımının kontrolü ve bilgi kazanımının hızı) içeren (Schommer, 1990) bu ölçme aracının güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları Güven, Sülün ve Çam (2014) tarafından yapılmıştır.

Söz konusu ölçme araçları gönüllü öğrencilere sergi esnasında uygulanmıştır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada her bir alt problem için farklı bir analiz yöntemi uygulanmıştır. Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden Fen ve matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından fark olup olmadığını tespit etmek için t-testi, epistemolojik inançları arasındaki farkı tespit etmek için ANOVA, öğrencilerin Proje alanları, Bilimsel düşünme becerileri ve Akademik başarılarının, birlikte, Epistemolojik inançlarını ne oranda yordadığını tespit etmek için çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır.

Son olarak öğrencilere kişisel epistemolojinin “Kesin Bilgi”, “Sabit Yetenek”, “Bilginin Kaynağı”, “Hızlı Öğrenme” ve “Basit Bilgi” boyutlarının her biri için toplam beş tane açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşmede öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar veri olarak kabul edilmiş ve içerik analizi yapılarak araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizinde SPSS 20.00 paket programı kullanılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde; proje yarışmasına katılma hakkı kazanan adaylara uygulanan ölçme araçlarından elde edilen veriler istatistiksel tekniklerle analiz edilirken; görüşme soruları da incelenmiştir. Elde edilen bulgular alt problemler dikkate alınarak tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır.

#### 4.1. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerilerine Ait Bulgular

##### 4.1.1. Bilimsel Düşünme Becerileri Testine İlişkin İstatistiksel Bilgiler

Araştırma kapsamında ilk olarak Fen ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Bilimsel düşünme becerileri testi ile ilgili verileri analiz edilmiştir. 12 sorulu Bilimsel düşünme becerileri testinden proje alanlarına göre kişi sayısı, minimum ve maksimum puan değerleri, ortalama, standart sapma gibi istatistiksel bilgiler Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5

##### *Bilimsel Düşünme Becerilerine Ait İstatistiksel Bilgiler*

Proje Alanı	N	Min.	Max.	X	SS
Fen Bilimleri	69	0	11	4,93	2,952
Matematik	62	0	11	4,89	2,542

Tablo 5'de görüldüğü üzere Bilimsel düşünme becerileri testi Fen bilimlerinden 69, Matematikten 62 olmak üzere toplam 131 öğrenciye uygulanmıştır. Testte öğrencilerin puanları 1 ile 11 arasında değişmektedir. Fen bilimlerinden proje geliştiren 69 kişiden 3 kişi, Matematikten proje geliştiren 62 kişiden ise 1 kişi soruların hiçbirini doğru cevaplayamamış iken her iki alanda da tamamını yapabilen öğrenci yoktur. Bilimsel düşünme becerileri testinin Fen bilimlerinde aritmetik ortalaması 4,93, standart sapması 2,952 olarak belirlenirken; Matematikte aritmetik ortalama 4,89, standart sapma 2,542 olarak belirlenmiştir.

Bilimsel düşünme becerileri testinden aldıkları puanlara göre her iki alandaki öğrenciler de ayrı olarak Lawson (1992)'in üç bilimsel düşünme dönemine ayrılmışlardır. Buna göre 131 öğrencinin proje geliştirdikleri alana göre buldukları bilimsel düşünme dönemi sayıları ve yüzdeleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

*Bilimsel Düşünme Dönemlerine Ait İstatistiksel Bilgiler*

Proje Alanı	Bilimsel Düşünme Dönemi	N	%N
Fen Bilimleri	Somut Düşünme Dönem	33	47,8
	Geçiş Dönemi	23	33,3
	Soyut Düşünme Dönem	13	18,8
Matematik	Somut Düşünme Dönem	28	45,2
	Geçiş Dönemi	30	48,3
	Soyut Düşünme Dönem	4	6,5

Tablo 6'da Bilimsel düşünme beceri testi puanları dikkate alındığında Lawson (1992)'a göre 3 bilimsel düşünme dönemine ayrılmıştır. 0-4 aralığında puan alan öğrenciler somut düşünme, 5-8 aralığında puan alanlar geçiş döneminde ve 9-12 aralığında puan alanlar soyut işlemler döneminde kabul edilir (Lawson, 1995). Buna göre Fen bilimleri alanında 69 kişilik gruptan %47,8'i somut düşünme döneminde, %33,3'ü geçiş döneminde, %18,8'i ise soyut düşünme döneminde olduğu; Matematik alanında 62 kişiden %45,2'si somut düşünme döneminde, %48,3'ü geçiş döneminde ve %6,5'i ise soyut düşünme döneminde olduğu görülmektedir.

#### 4.1.2. Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerilerine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Proje yarışması için Fen ve Matematik disiplinlerinde proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasındaki farkı "bağımsız örneklem t-testi" analizi ile belirlenmiştir. Bu analizi yapmadan önce gurupların birbirinden bağımsız olması, her iki gurubun bağımlı değişkenin normal dağılım göstermesi ve varyansların homojen olması varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmiştir. Bu amaçla Fen ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme beceri testi normal dağılıma uygunluğuna ilişkin analizi yapılmış ve sonuçları Tablo 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 7

*Fen Bilimleri Alanında Proje Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerileri Testine Ait Puanların Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları*

Proje Alanı	İstatistik	Standart Hata
Fen Bilimleri	Çarpıklık ( <i>Skewness</i> )	,257
	Basıklık ( <i>Kurtosis</i> )	-,928

Tablo 8

*Matematik Alanında Proje Geliştiren Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerileri Testine Ait Puanların Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları*

Proje Alanı	İstatistik	Standart Hata
Matematik	Çarpıklık ( <i>Skewness</i> )	,304
	Basıklık ( <i>Kurtosis</i> )	-,277

Normal dağılım için basıklık değeri (kurtosis)  $\pm 1.0$  aralığında olan veriler mükemmel kabul edilebilirken, bazı özel durumlarda  $\pm 2.0$  aralığındaki değerler bile kabul edilebilir



(George & Mallery, 2012). Çarpıklık (Skewness) için de +1 ila -1 değerleri arasında veriler normal dağılım gösterirken, bu aralığın dışındaki veriler için çarpık bir dağılımdan söz edilir ((Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, 2013). Tablo 7 ve 8'de Fen Bilimleri ve Matematik alanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde -1 ila +1 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bilimsel düşünme becerileri testinin puanları her iki alan için de normal dağılım göstermektedir.

Diğer bir varsayım olan varyansların homojen olması varsayımı için yapılan analiz Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9

*Levene'nin Varyansların Eşitliği Testine İlişkin Analiz Sonuçları*

Levene'nin Varyansların Eşitliği Testi	
F	P
2,025	,157

Tablo 9 incelendiğinde varyansların homojen dağılım gösterdiği, dolayısıyla bu varsayımın da doğrulandığı görülmektedir ( $p>0,05$ ).

Tablo 7, 8 ve 9 incelendiğinde gerekli varsayımların doğrulandığı ve Proje yarışmasına katılmaya hak kazanan öğrencilerden Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını görmek için bağımsız örneklem t testi yapılmasına karar verilmiştir.

Tablo 10

*Fen ve Matematik Alanında Proje Geliştiren Öğrenciler Arasında Bilimsel Düşünme Becerileri Açısından Anlamlı Bir Farkın Olup Olmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

Boyut	Proje Alanı	N	X	SS	F	P
Bilimsel Düşünme Becerileri	Fen Bilimleri	69	4,93	2,952	2,025	,933
	Matematik	62	4,89	2,542		

$p>0,05$

Tablo 10'da Proje yarışmasına katılmaya hak kazanan öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerileri karşılaştırıldığında, Fen Bilimleri alanında proje geliştirenlerin ortalaması

$\bar{X}=4,93$  iken Matematik alanı ortalaması  $\bar{X}= 4,89$  olarak belirlenmiştir. Yapılan bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına göre Fen bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. ( $p>0,05$ )

#### 4.2. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarına Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci araştırma sorusu "Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında epistemolojik inançları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Fen ve Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançları arasındaki farkı tespit etmek için kullanılan "Epistemolojik İnanışlar Ölçeği"nden öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin, ölçeğin "Bilginin Doğrulanması", "Bilginin Kesinliği", "Bilginin Kaynağı" ve "Bilginin Gelişimi" olmak üzere dört boyutunu ilgilendirilen sorulara verdikleri cevapların her boyut için ortalaması alınmıştır. Fen ve Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançla ilgili söz konusu ortalamaları arasındaki farkı Tek Yönlü Anova testi ile belirlenmiştir. Bu analizi yapmadan önce gurupların birbirinden bağımsız olması, her iki gurubun bağımlı değişkenin normal dağılım göstermesi ve varyansların homojen olması varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmiştir. Bu amaçla Fen ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Epistemolojik İnanışlar Ölçeğinin normal dağılıma uygunluğuna ilişkin analizi yapılmış ve sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

*Epistemolojik İnanışların Proje Alanına Göre Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları*

	Proje alanı	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Epistemolojik	Fen Bilimleri	,106	70	,050	,967	70	,061
İnanışlar Ölçeği	Matematik	,062	62	,200*	,980	62	,410

Tablo 11 incelendiğinde, öğrencilerinin Epistemolojik İnanışlarının Proje alanına göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir ( $p>0.05$ ).

Öğrencilerin Epistemolojik inanç ölçeği puanlarının "Bilginin kesinliği", "Bilginin doğrulanması", "Bilginin gelişimi" ve "Bilginin kaynağı" boyutlarını da kapsayacak şekilde betimsel istatistikleri Tablo 12'de, proje alanına göre Anova sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 12

*Epistemolojik İnanç Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri*

Epistemolojik				
İnanç Ölçeği Ortalamaları	Proje Alanı	N	X	SS
Genel	Fen Bilimleri	70	3,8757	0,38417
	Matematik	62	3,6262	0,46535
Bilginin Kesinliği Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,8980	0,49805
	Matematik	62	3,6705	0,59752
Bilginin Doğrulanması Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,9398	0,56356
	Matematik	62	3,7991	0,50629
Bilginin Gelişimi Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,7162	0,43297
	Matematik	62	3,6720	0,45864
Bilginin Kaynağı Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,8714	0,59515
	Matematik	62	3,4677	0,65362

Analiz sonuçları, öğrencilerin Epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında proje alanları bakımından Fen bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir,  $F_{(1, 130)}=11,37, p<.05$ . Başka bir ifade ile öğrencilerin Epistemolojik inançları geliştirdikleri proje alanına bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. Fen bilimlerinde proje geliştiren öğrencilerin ortalaması ( $X=3,8757$ ), Matematikten proje geliştirenlerin ortalamasından ( $X=3,6262$ ) daha yüksektir.

Epistemolojik inanç ölçeğinin dört boyutu ayrı ayrı incelendiğinde, öğrencilerin "Bilginin kesinliği boyutu" ( $F_{(1, 130)}= 5,685, p<.05$ ) ile "Bilginin kaynağı boyutu"ndan ( $F_{(1, 130)}= 13,793, p<.05$ ) aldıkları puanlar arasında proje alanları bakımından yine Fen

bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin Epistemolojik inanç ölçeğinden "Bilginin doğrulanması " ( $F_{(1, 130)}= 2,255, p>.05$ ) ile "Bilginin gelişimi" boyutlarından ( $F_{(1, 130)}= 0,323, p>.05$ ) aldıkları puanlar arasında proje alanları bakımından anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 13

*Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Ölçeği Puanlarının Proje Alanına Göre Anova Sonuçları*

Epistemolojik İnanç Ölçeği	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Genel	Gruplararası	2,047	1	2,047	11,375	,001
	Gruplariçi	23,393	130	,180		
	Toplam	25,440	131			
Bilginin Kesinliği Boyutu	Gruplararası	1,701	1	1,701	5,685	,019
	Gruplariçi	38,895	130	,299		
	Toplam	40,596	131			
Bilginin Doğrulanması Boyutu	Gruplararası	,651	1	,651	2,255	,136
	Gruplariçi	37,551	130	,289		
	Toplam	38,202	131			
Bilginin Gelişimi Boyutu	Gruplararası	,064	1	,064	,323	,571
	Gruplariçi	25,767	130	,198		
	Toplam	25,831	131			
Bilginin Kaynağı Boyutu	Gruplararası	5,358	1	5,358	13,793	,000
	Gruplariçi	50,501	130	,388		
	Toplam	55,859	131			

### 4.3. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Proje alanları, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıları, Birlikte, Epistemolojik İnançlarını Hangi Oranda Açıkladığına Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü araştırma sorusu "Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7., ve 8. sınıf düzeyindeki) Proje alanları, Bilimsel düşünme becerileri ve Akademik başarıları, birlikte, epistemolojik inançlarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın üçüncü probleminin çözümlenmesinde "Proje alanı", "Bilimsel düşünme becerileri" ve "Akademik başarı" bağımsız değişkenlerinin Epistemolojik inanç ortalaması bağımlı değişkenini, hangi oranda açıkladığını bulabilmek için korelasyon ve çoklu regresyon uygulanmıştır.

Tablo 14

*Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalaması ile Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Arasındaki Doğrusallık İstatistikleri*

	VIF
Proje alanı	1,001
Karne not ortaması	1,119
BDB Toplam	1,119

Tablo 15

*Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalaması ile Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Arasındaki Korelasyon İlişki Verileri*

	Akademi k Başarı	Bilimsel Düşünme Becerileri	Proje Alanı	Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalaması
Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalaması	0,204	0,259	-0,281	1
Proje Alanı	-0,026	-0,014	1	
Bilimsel Düşünme Becerileri	0,326	1		
Akademik Başarı	1			

Tablo 14 ve Tablo 15 incelendiğinde korelasyon değerlerinin 0,800'den ve VİF değerlerinin 4'den küçük olmasından dolayı doğrusallık varsayımının doğrulandığı görülmektedir (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2010).

Proje yarışmasına katılan öğrencilerin Proje alanları, Bilimsel düşünme becerileri ve Akademik başarılarının, birlikte, Epistemolojik inanç ortalamalarına etkisi ile ilgili yapılan çoklu regresyon analizi Tablo 16'da görülmektedir.

Tablo 16

*Proje Yarışması Sergisine Katılmaya Hak Kazanan Öğrencilerin Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı ile Epistemolojik İnanç Ortalaması Çoklu Regresyon Verileri*

Değişken	B	Standart Hata	$\beta$	t	p	İkili r	İkili r
Sabit	3,319	,431	-	7,697	,000	-	-
Proje Alanı	-,243	,072	-,275	-3,359	,001	-,281	-,287
Bilimsel Düşünme Becerileri	,007	,005	,127	1,467	,145	,204	,130
Akademik Başarı	,034	,014	,214	2,475	,015	,259	,215
R = 0.398,		R <sup>2</sup> = 0.158					
F <sub>(3, 126)</sub> = 7,906,		p=.0000					

Tablo 16 incelendiğinde, Proje alanı, Bilimsel düşünme Becerileri ve Akademik başarı değişkenlerinin, Epistemolojik inanç ortalamaları ile orta derecede bir fark (R=0.398) olduğu görülmektedir. Söz konusu bu üç değişken Epistemolojik inanç ortalamaları varyansının % 16 sını açıklamaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına ( $\beta$ ) göre yordayıcı değişkenlerin Epistemolojik inanç ortalamaları üzerindeki görece önem sırası Proje alanı, Akademik

başarı ve Bilimsel düşünme becerileri şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, Akademik başarı ve Proje alanı değişkenlerinin öğrencilerin Epistemolojik inançları için önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Bilimsel düşünme becerileri değişkeni ise önemli bir etkiye sahip değildir.

Regresyon analizi sonuçlarına göre Epistemolojik inanç ortalamalarının yordanmasına ilişkin matematiksel denklem aşağıda verilmiştir.

Epistemolojik İnanç Ortalaması= 3.319 - 0.243.xProje alanı + 0.007xBilimsel düşünme becerileri + 0.034xAkademik başarı

#### **4.4. Proje Yarışmasına Katılmaya Hak Kazanan Fen ve Matematik Projesi Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarının Ölçülmesi**

Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında "Bu Benim Eserim" proje yarışması sergisine katılmaya hak kazanan öğrencilerden araştırmaya katılanların epistemolojik inançlarını ölçen beş adet açık uçlu soru sorulmuştur. Bu sorulardan sırasıyla ilk soru "kesin bilgi", ikinci soru "sabit yetenek", üçüncü soru "bilginin kaynağı", dördüncü soru "hızlı öğrenme" ve son olarak beşinci soru "basit bilgi" boyutlarını ölçer niteliktedir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar Güven (2013) tarafından geliştirilen epistemolojik inanç dereceli puanlama anahtarı kullanılarak incelenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar gelişmiş, orta ve gelişmemiş epistemolojik inanç olarak gruplandırılmış ve epistemolojik inanç boyutlarındaki dağılımları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

*Fen Bilimleri ve Matematik Alanlarından Proje Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Boyutlarındaki Dağılımları*

Öğrencilerin Proje Alanları	Kesin Bilgi	Sabit Yetenek	Bilginin Kaynağı	Hızlı Öğrenme	Basit Bilgi
A (Matematik)	Gelişmiş	Orta	Gelişmemiş	Orta	Gelişmiş
B (Matematik)	Gelişmemiş	Gelişmiş	Orta	Gelişmiş	Orta
C (Matematik)	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmiş
D (Matematik)	Gelişmiş	Orta	Gelişmemiş	Orta	Orta
E (Matematik)	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmiş
F (Matematik)	Gelişmemiş	Gelişmiş	Orta	Gelişmiş	Gelişmiş
G (Matematik)	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmemiş
H (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Orta	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmiş
I (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmemiş
J (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Orta	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmemiş
K (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Orta	Orta	Gelişmiş	Gelişmiş
L (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Gelişmiş	Orta	Orta	Orta
M (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş
N (Fen Bilimleri)	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Orta	Orta



Yukarıdaki Tablo 17 proje alanı açısından incelendiğinde Fen bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin "Kesin bilgi" ve "Bilginin kaynağı" boyutlarında Matematikten proje geliştirenlere göre daha gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu istatistiksel sonuçları destekler niteliktedir. "Sabit yetenek", "Hızlı öğrenme" ve "Basit bilgi" boyutlarında ise öğrencilerin farklılaşmadıkları görülmektedir. Tablo 17 genel olarak incelendiğinde Fen bilimleri alanından proje geliştirenlerin epistemolojik inançlarının Matematik alanında proje geliştirenlere göre daha gelişmiş oldukları söylenebilir.

Bilimsel bilgilerin kesin mi yoksa zamanla değişebilir mi olduğuna yönelik soruda bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceğini ifade eden Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerin gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmüştür. Bilimsel bilginin farklı yollar kullanılarak da olsa hiçbir zaman değişmeyeceğini ifade eden Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin gelişmemiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmede orta epistemolojik inanca sahip herhangi bir öğrenci olmamıştır. Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerden birine 'Bilimsel bilgiler sizce zamanla değişir mi? Değişip değişmediğini nedenleriyle-örnekleriyle açıklayınız.' şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Matematikten Proje Geliştiren Öğrenci B: . . . *Bence değişmez. Arada farklar olabilir tabi de bence çok köklü bir değişiklik olacağını zannetmiyorum. Çünkü bilim adamlarının şu ana kadar yaptıkları şeyler arasında çok az farklar vardır. Mesela akımın yönü artıdan eksiyedir. Bunu şimdi durduk yere değiştirip eksiden artıya yapamazlar. (Gelişmemiş epistemolojik inanç).*

Başarılı olmak için doğuştan gelen bir yeteneğe gerek olup olmaması ile ilgili ikinci görüşme sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrencilerin çalışmanın önemini vurguladıkları, orta epistemolojik inanca sahip öğrencilerin ise hem doğuştan gelen yeteneğin hem de çalışmanın, deneyim kazanmanın önemli olduğunu vurgulamışlardır. Görüşmeye katılan öğrencilerden epistemolojik inancın "sabit yetenek" boyutunda gelişmemiş düzeyde öğrenci olmadığı görülmüştür. Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerden birine 'Bazı öğrenciler başarılı olmak için doğuştan gelen bir yeteneğin olması gerektiğini, bazıları ise zamanla çalışarak başarılı olunabileceğini savunmaktadır. Bu konuda siz ne düşünüyorsunuz?' şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Fen Bilimlerinden Proje Geliştiren Öğrenci N: . . . *Bana göre başarı en çok isteyen ve*

*çalışanın olur. Bana göre yetenekle ilgisi yok. (Gelişmiş epistemolojik inanç).*

Çözmekte zorlanılan, üstesinden gelinemeyen bir sorunun çözümü için nelerin yapılabileceğine yönelik soruda, gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrencilerin çözümü kendi bilgi, beceri ve akıllarında aradıkları, orta epistemolojik inanca sahip öğrencilerin çözümü bazen kendi bilgi ve becerilerinde, bazen aile, öğretmen gibi uzman kişilerde aradıkları, gelişmemiş epistemolojik inanca sahip öğrencilerin ise çözümü tamamen aile, öğretmen ve büyükler gibi başkalarında aradıkları görülmüştür. Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerden birine ‘Üstesinden gelemediğiniz herhangi bir sorunu çözmek için nasıl bir yol izlersiniz veya neler yaparsınız?’ şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Fen Bilimlerinden Proje Geliştiren Öğrenci H: . . . *Sorunumu çözmek için aileme öğretmenime danışırım. Onların verdiği bilgilerle sorunumu çözerim. (Gelişmemiş epistemolojik inanç).*

Bilimsel bilgilerin yapılandırılmasına ilişkin soruda gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrenciler bilginin yapılandırılmasının yavaş gerçekleştiğini, orta epistemolojik inanca sahip öğrenciler ise bilginin yapısına göre bazen hızlı, bazen yavaş gerçekleştiğini vurgulamışlardır. Bu soruda gelişmemiş epistemolojik inanca sahip bir öğrenci olmamıştır. Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerden birine ‘Bilimsel bilgileri öğrenme sürecinde bilgilerin yapılandırılması sizce yavaş mı gerçekleşir yoksa hızlı mı gerçekleşir?’ şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Matematikten Proje Geliştiren Öğrenci G: . . . *Bence fen konuları birbirleriyle bağlantılı. Ama bunları anlamamız ve öğrenmemiz yavaş gerçekleşir. Ben bu konuları sindirmemizin yavaş olacağını düşünüyorum. Çünkü kapsamı çok geniş. (Gelişmiş epistemolojik inanç).*

Problemlerin çözümünde cevabın tek mi yoksa birden fazla mı olduğuna yönelik soruda gelişmiş epistemolojik inancı olan öğrenciler birden fazla doğru cevabın olduğunu, orta epistemolojik inanca sahip öğrenciler bazı problemlerin tek bir cevabının, bazılarının ise birden çok cevabının olduğunu, gelişmemiş epistemolojik inanca sahip öğrenciler ise problemlerin tek bir cevabının olduğunu vurgulamışlardır. Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerden birine ‘Bazı öğrencilere göre problemlerin birden fazla cevabı bulunmaktadır, bazılarına göre ise tek bir cevabı bulunmaktadır. Siz bu konuda ne düşünümektесiniz?’ şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Fen Bilimlerinden Proje Geliştiren Öğrenci I: . . . *Bence tek ve doğru cevabı vardır.*

*Birden fazla yol olsa da cevap her zaman tektir bence. (Gelişmemiş epistemolojik inanç).*

Fen Bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin bu çalışmada epistemolojik inancın "Kesin bilgi" boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca, "Sabit yetenek" boyutunda çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca, "Bilginin kaynağı" boyutunda çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca, "Hızlı öğrenme" boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca, "Basit bilgi" boyutunda da orta epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir.

Matematikten proje geliştiren öğrencilerin bu çalışmada epistemolojik inancın "Kesin bilgi" boyutunda çoğunlukla gelişmemiş epistemolojik inanca, "Sabit yetenek" boyutunda çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca, "Bilginin kaynağı" boyutunda çoğunlukla gelişmemiş epistemolojik inanca, "Hızlı öğrenme" boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca, "Basit bilgi" boyutunda da çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Proje yarışmalarına Fen ve Matematik alanlarında katılmaya hak kazanan öğrencilerin akademik başarılarının, bilimsel düşünme becerilerinin ve epistemolojik inançlarının araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde, her bir alt probleme ilişkin elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar yer almaktadır. Ayrıca bu sonuçlarla ilgili tartışma ve sonraki çalışmalarda yol göstereceği düşünülen bazı önerilere de yer verilmiştir.

#### 5.1. Tartışma ve Sonuç

##### 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt problemi “*Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” şeklindedir. Bu problem için öğrencilerden elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Bilimsel düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Bir problemle ilgili değişkenlerin tespit edilmesi, probleme ilişkin hipotez kurabilme, hipotezin doğruluğunu test etmek için araştırma düzeneği oluşturabilme ve yapılan araştırma sonucunda edinilen bulguları yorumlayabilme becerilerini kapsayan Bilimsel Düşünme Becerileri ile ilgili literatürde birçok araştırma vardır. Lawson (1985) Fen bilimleri üzerine yaptığı bir çalışmada Bilimsel Düşünme Becerilerinin soyut düşünme becerisinin gelişimine bağlı olduğunu bulmuştur. Waters ve English (1995) ilkökul öğrencileri üzerinde problem çözme sürecinde bilimsel düşünmenin nasıl gerçekleştiğini incelemişlerdir. Bu araştırmanın sonucunda öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırarak birebir sunma imkanının verilmesi ile bilimsel düşünmenin gelişimine yarar sağlayacağı

vurgulanmıştır. İnel-Ekici (2017) ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri algılarını etkileyen faktörleri incelemişler ve öğrencilerin cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, yaşlarına, fen başarı notlarına, anne ve baba eğitim düzeylerine göre anlamlı derecede farklılaştığını raporlamışlardır. Çam, Güven ve Sülün (2018) yaptıkları bir araştırmada bazı Fen kavramlarını anlamaları üzerine bilimsel düşünme yeteneklerinin etkisini incelemişler ve soyut düşünenler lehine anlamlı farklılık olduğunu raporlamışlardır. Literatürde Bilimsel Düşünme Becerileri ile ilgili birçok çalışma olmasına karşın, Proje yarışmaları üzerine etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu alanda bir ilk olan bu çalışmada Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tortop (2013) "Bu benim eserim" Fen Bilimleri ve Matematik Proje yarışması ile ilgili yaptığı bir araştırmada, projelerin öğrenciden ziyade öğretmen ve veli tarafından yapıldığından öğrencinin süreçte pasif olduğundan yakındıklarını belirtmiştir. Ayrıca yarışmaya katılan öğrencilerin bilimsel yöntemi kullanma konusunda eksiklerinin olduğunu rapor etmiştir. Tortop (2014) Proje Yarışmalarıyla ilgili başka bir araştırmasında öğrencilerin en fazla Projenin ekonomik ve sosyal faydasına, en az ise bilimsel yöneme önem verdiklerini raporlamıştır. Öğrencinin aktif katılımını esas alan Proje Tabanlı Öğrenmenin sonucu olarak değerlendirilen Proje yarışmalarında, söz konusu araştırmalarda raporlandığı gibi süreçte öğrencilerin aktif olmaması, bilimsel yöntemi önemsememeleri, Bilimsel Düşünme Becerileri arasında anlamlı fark çıkmamasının sebebi olabilir.

### **5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın ikinci alt problemi *"Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) Fen ve Matematik projesi geliştirenler arasında epistemolojik inançları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?"* şeklindedir. Bu problem için öğrencilerden elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrenciler arasında Fen Bilimlerinden proje geliştirenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Epistemolojik inanç ölçeğinin dört boyutu ayrı ayrı değerlendirildiğinde "Bilginin kesinliği" ve "Bilginin kaynağı" boyutlarında Fen

Bilimlerinden proje geliştiren öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu görüşmüştür. "Bilginin Doğrulanması" ve "Bilginin Gelişimi" boyutlarında ise anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Epistemolojik inanışların oluşumunu etkileyen faktörler yapılan araştırmalara bakıldığında zihinsel gelişim, yaş, aile yapısı ve eğitim düzeyi, kültür, öğrenim görülen alan ve cinsiyet olarak tespit edilmiştir (Deryakulu, 2004). Farklı örneklemeler üzerinde bu değişkenler birçok farklı araştırmacı tarafından sorgulanmıştır. Ancak bu çalışma proje yarışmalarında Fen bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrenciler arasındaki farkı ortaya koyan ilk çalışmadır. Bu sonucu destekler nitelikte, Can ve Arabacıoğlu (2009) yürüttükleri bir araştırmada Fen bilgisi ve Matematik öğretmenlerin epistemolojik inanışlarını çeşitli değişkenler açısından incelemişler ve Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının matematik öğretmen adaylarına göre daha gelişmiş düzeyde olduğunu raporlamışlardır. Problemin sonucundan farklı kabul edilebilecek bir araştırma, Jehng, Johnson ve Anderson (1993) tarafından sosyal bilimler, sanat bölümü, fen bilimleri ve mühendislik öğrencilerinin epistemolojik inançları üzerine yapılmıştır. Araştırma sonucunda sosyal bilimler ve sanat bölümü öğrencilerinin epistemolojik inanışları fen bilimleri ve mühendislik bölümlerinde öğrenim gören öğrencilere göre daha gelişmiş olduğu ortaya çıkmıştır.

Matematikten proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarının Fen Bilimlerinden proje geliştirenlere göre daha az gelişmiş olmasının sebebi, proje sergisine katılan öğrencilerin ortaokulu kapsayan farklı yaş guruplarından oluşması, aile yapılarının ve eğitim düzeylerinin farklı olması, projesi geliştirme sürecinde aktif olmamaları ve bilimsel yöntemi önemsememeleri olabilir.

### **5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın üçüncü alt problemi “*Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7., ve 8. sınıf düzeyindeki) Proje alanları, Bilimsel düşünme becerileri ve Akademik başarıları, birlikte, epistemolojik inançlarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?*” şeklindedir. Bu problem için öğrencilerden elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda Akademik başarı ve Proje alanı değişkenlerinin öğrencilerin Epistemolojik inançlarını anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. Buna karşın Bilimsel düşünme becerileri değişkeninin ise

yordamaya anlamlı bir katkı sağlamadığı saptanmıştır.

Epistemolojik inançları etkileyen değişkenlerin tespit edilmesine yönelik yapılan araştırmaların sonuçları değerlendirildiğinde akademik başarının önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında akademik başarının öğrencilerin epistemolojik inançlarının anlamlı bir şekilde yordaması literatürle benzerdir. Bunu doğrular nitelikte, Sapancı (2012), epistemolojik inançların öğrenmenin çalışmaya bağlı olduğu inanç ile başarı arasında olumlu yönde güçlü ilişki, öğrenmenin doğuştan gelen yeteneğe bağlı olduğu inanç ile başarı arasında olumsuz yönde anlamlı ilişki, tek bir doğru cevabın olduğu inanç ile başarı arasında olumsuz yönde anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir. Çam ve Demirel (2016) yaptıkları bir araştırmada Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inancın sabit yetenek, basit bilgi, hızlı öğrenme ve kesin bilgi olmak üzere dört boyutunda da akademik başarı ile anlamlı ilişki tespit etmişlerdir. Yine bu doğrultuda, Evcim, Turgut ve Şahin (2011) yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin epistemolojik inanışlarıyla akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu raporlamışlardır. Epistemolojik inanç ile Proje yarışmaları için proje geliştirilen alanlara ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında akademik başarının yanında Proje alanının da anlamlı düzeyde etkili olduğunun tespit edilmesi bu alandaki literatüre önemli bir katkı sağlamıştır. Analiz daha detaylı incelendiğinde Proje alanlarından Fen Bilimleri alanında proje geliştirmenin epistemolojik inançları anlamlı bir şekilde yordaması ikinci problemin tartışmasında bahsedilen araştırma verileriyle uyumludur.

#### **5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın dördüncü alt problemi “*Bu benim eserim proje yarışmasının sergisine katılmaya hak kazanan Fen ve Matematik projesi geliştiren öğrencilerin (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) epistemolojik inançları nasıldır?*” şeklindedir. Bu problem için öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde Fen bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin "Kesin bilgi" ve "Bilginin kaynağı" boyutlarında Matematikten proje geliştirenlere göre daha gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu istatistiksel sonuçları destekler niteliktedir. "Sabit yetenek", "Hızlı öğrenme" ve "Basit bilgi" boyutlarında ise öğrencilerin farklılaşmadıkları görülmektedir.

Bu sonuç ikinci ve üçüncü problemin sonuçlarını destekler niteliktedir. Buna benzer bir çalışma Çam ve Demirel (2016) tarafından Fen bilgisi öğretmen adayları üzerine yapılmış ve sonuçta Fen bilgisi öğretmen adaylarının sabit yetenek boyutunda gelişmiş inançlara sahip olduğu hızlı öğrenme boyutunda az gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

## 5.2. Öneriler

Araştırma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda Proje yarışmalarına katılmaya hak kazanan öğrencilerden Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştirenler arasında epistemolojik inançlar açısından fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında akademik başarılarının ve proje alanlarının anlamlı düzeyde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve sonuçlar dikkate alınarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. Proje yarışmalarına katılan öğrencilerden Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançları, Matematik alanında proje geliştirenlerden daha gelişmiş olduğu ve epistemolojik inançlarının yordanmasında proje alanının Fen bilimleri olmasının anlamlı düzeyde etkili olduğu dikkate alındığında, öğretmen ve veliler, öğrencileri daha çok Fen bilimleri alanında proje geliştirmeye teşvik edebilirler.
2. Matematikten proje geliştiren öğrencilere proje geliştirme sürecinde epistemolojik inançlarını geliştirecek olanaklar sağlanabilir.
3. Öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında akademik başarılarının anlamlı düzeyde etkili olması akademik başarının önemini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda öğrenciler akademik başarılarının artmasını sağlayacak farklı öğrenme ortamları içerisine sokulabilir.
4. Bu çalışma ile Fen Bilimleri ve Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri, epistemolojik inançları ve akademik başarıları incelenmiş ve bir takım farklar ortaya konulmuştur. Yapılacak yeni araştırmalarda daha farklı değişkenler açısından da bu iki disiplin arasındaki farklar araştırılabilir. Yapılacak olan çalışmaların Fen bilimleri ve Matematik alanında proje geliştiren öğrenciler açısından daha



çarpıcı farklar ortaya koyması durumunda bu iki disipline ilişkin proje yarışmalarının farklı kriterlerle farklı şekillerde planlanması ve değerlendirilmesi düşünülebilir.

5. Bu araştırmanın örneklemini “Bu Benim Eserim” proje yarışması sergisine Matematik ve Fen bilimlerinden proje geliştirerek katılmaya hak kazanan 131 öğrenci ile sınırlıdır. Matematik ve Fen bilimlerinden proje geliştiren öğrenciler arasındaki aynı değişkenler açısından ulusal ya da uluslararası farklı proje yarışmalarında, farklı öğretim kademelerinde ve daha geniş örneklemeler üzerinde araştırılabilir.
6. Bu araştırma sadece Fen bilimleri ve Matematik alanlarında proje geliştiren öğrenciler arasındaki söz konusu değişkenler açısından farkları ortaya koymuştur. Proje tabanlı öğrenmenin okullarda bütün disiplinlerde uygulandığı ve geliştirilen projelerin çeşitli proje yarışmalarında sergilendiği düşünüldüğünde, aynı değişkenler Fen bilimleri ve Matematik dışında farklı disiplinler arasında da araştırılabilir. Hatta farklı disiplinler arasında farklı değişkenler de araştırılarak bu konudaki literatüre katkı sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Abernathy, T. V., & Vineyard, R. N. (2001). Academic competitions in science. *Clearing House*, 74(5), 269-277. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/00098650109599206>
- Acat, M. B., Tüken, G. ve Karadağ, E. (2010). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği: türk kültürüne uyarlama, dil geçerliği ve faktör yapısının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 67-89. Erişim adresi <http://www.tused.org/internet/tusedv7i4/text/tusedv7i4s6.pdf>
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 105-109. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/88190>
- Akpınar, E., Yıldız, E., Akpınar, D. ve Ergin, Ö., (2008). Fen eğitiminde proje çalışmaları ve bilim şenliklerine yansımaları. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33(351), 14-20.
- Aksan, N. (2006). *Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözmeleri arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Çanakkale.
- Aksu, M., Berberoğlu, G. ve Paykoç, F. (1991, Nisan) *Mantıksal düşünmenin belli değişkenlere göre incelenmesi*, Özel Kültür Okulları Eğitim-Araştırma-Geliştirme Merkezi Eğitimde Arayışlar 1. Sempozyum, İstanbul.
- Ateş, S. (2002, Eylül). *Sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin karşılaştırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Aydemir, N., Aydemir, M. ve Boz, Y. (2013). Lise öğrencilerinin epistemolojik inançları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1305-1316. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/kefdergi/issue/22604/241549>
- Ayvacı, H. Ş. ve Er Nas, S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (3), 691-704. Erişim adresi [http://www.kefdergi.com/pdf/18\\_3/18\\_3\\_1.pdf](http://www.kefdergi.com/pdf/18_3/18_3_1.pdf)
- Bacanlı, H. (2002). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Baç, M. (2011). *Epistemoloji*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Bahar, M. (Editör). (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi. bölüm: proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Balas, A.K. (1998, updated 2003). Science fairs in elementary school. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 432444)
- Baylav, K. H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Betts, J. N. (2014). *Evaluation of a high school fair program for promoting successful inquiry-based learning*. (Unpublished Doctoral Dissertation), Portland State

University: Portland.

- Bolat, A., Bacanak, A., Kaşıkçı, Y., ve Değirmenci, S. (2014). Bu benim eserim proje çalışması hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 100-110. Erişim adresi <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/10.bolat.pdf>
- Brownlee, J., Purdie, N. & Boulton Lewis, G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre-service teacher education. *Teaching in Higher Education*, 6 (2), 247-263. doi:10.1080/13562510120045221
- Bruce, S.P., & Bruce, B.C. (2000). Constructing images of science: people, technologies, and practices. *Computers in Human Behavior*, 16, 241-256.
- Bunderson, E. D., ve Anderson, T. (1996). Preservice elementary teachers' attitudes toward their past experience with science fairs. *School Science and Mathematics*, 96(7), 371-377. Retrieved from <http://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1996.tb15855.x>
- Büyükbayraktar-Ersoy, F. N. (2015). *Aktif öğrenme uygulamalarıyla yapılan fizik öğretiminin lise öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 8. baskı, Ankara: Pegem yayıncılık.
- Can, B. ve Arabacıoğlu, S. (2009). The observation of the teacher candidates' epistemological beliefs according to some variables. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1 (1), 2799-2803. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.497
- Capraro, R.M. & Slough, S.W. (2009). *Project based learning: an integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) approach*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Cengizhan, S. (2006). *Bilgisayar destekli ve proje temelli öğretim tasarımlarının; bağımsız ve iş birlikli öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.
- Cevizci, A. (2003). *Felsefe terimleri sözlüğü*. İstanbul: Paradigma.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204. doi:10.1016/j.cedpsych.2004.01.004
- Cook, H. M. (2003). *Elementary school teachers and successful science fairs*, (Published Doctoral Dissertation), The University of North Carolina, The Faculty Of The Graduate School: Greensboro.
- Czerniak, C. M., (1996). Predictors of success in a district science fair competition:an exploratory study, school science ve mathematics. *School Science and Mathematics*, 96(1), 21-27. doi:10.1111/j.1949-8594.1996.tb10208.x
- Çam, A., Topcu, M. S., Sulun, Y., Guven, G., & Arabacioglu, S. (2012). Translation and validation of the epistemic belief inventory with turkish pre-service teachers. *Educational Research and Evaluation*, 18(5), 441-458. doi:10.1080/13803611.2012.689726

- Çam, A. ve Demirel, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 873-905. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/adyusbd/issue/37218/429581>
- Çam, A., Güven, G., ve Sülün, Y. (2018), Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı fen kavramlarını anlamaları üzerine bilimsel düşünme yeteneklerinin ve örnek olay temelli öğrenme laboratuvar uygulamalarının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 89-103. doi:10.17556/erziefd.295718
- Çeken, R., (2012). İlköğretim düzeyi öğrenci projelerinin biyoloji ile ilgili program dışı bilgiler yönünden içerik analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 55-66. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/balikesirnef/issue/3374/46566>
- Çiçek, Ş., (2008). *Lise 2 Öğrencilerinin kimya dersinde başarıları ve tutumları üzerine bilim şenliklerinin etkisinin incelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Çubukçu, Z. (2011). Proje tabanlı öğrenme. Oral, B.(Ed.), *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları* (s. 527-539). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, O. E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Hatay.
- Demirhan, C. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Demirtaş, Z. (2006). *Lise öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeylerinin bilimsel düşünme yetenekleri açısından incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Sakarya.
- Demirtaş, Z. (2011). Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyet ve başarıları ile ilişkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 25, 1459-1471. Erişim adresi <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/download/1741/731>
- Deniz, J. (2014). Epistemological beliefs of prospective music teachers. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(3), 667-683. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/eku/issue/5461/74027>
- Deryakulu, D. (2004). *Eğitimde bireysel farklılıklar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Deryakulu, D. (2004). Üniversite öğrencilerinin öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 38, 230-249. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/kuvey/issue/10359/126824>
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre

- epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları*, 18, 57–70. Erişim adresi [https://www.researchgate.net/profile/Deniz\\_Deryakulu2/publication/285660584](https://www.researchgate.net/profile/Deniz_Deryakulu2/publication/285660584)
- Doğan, Y. (2007). İlköğretim çağındaki 10-14 yaş grubu Öğrencilerinin gelişim özellikleri. *Uludağ Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 155-187. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/sosbilder/issue/23133/247102>
- Elder, A. D. (2002). Characterizing fifth grade students\_ epistemological beliefs in science. In P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 347–364). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Enman, M. & Lupart, J. (2000). Talented female students' resistance to science: an exploratory study of post-secondary achievement, motivation, persistence, and epistemological characteristics. *High Ability Studies*, 11(2), 161-178. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/13598130020001205>
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 1(1), 2-11. Erişim adresi <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/viewFile/2068/1904>
- Ernest, P. (1995). *The one and the many. constructivism in education*. L. Steffe ve J. Gale (editörler). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eroğlu, S. E. ve Güven, K. (2006). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16, 295-312. Erişim adresi <http://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/article/view/529/509>
- Evcim, İ. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Evcim, İ., Turgut, H. ve Şahin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, günlük yaşam problemlerini çözebilme ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 1199 -1220. Erişim adresi [https://www.researchgate.net/profile/Halil\\_Turgut/publication/283205376](https://www.researchgate.net/profile/Halil_Turgut/publication/283205376)
- George, D., & Mallery, P. (2012). *IBM SPSS statistics 19step by step: a simple guideand reference*. Boston, MA: Pearson Education.
- Gökhan Güven, Yusuf Sülün & Aylin Çam (2014) The examination of elementary preservice teachers' reflective diaries and epistemological beliefs in science laboratory, *Teaching in Higher Education*, 19,8, 895-907. doi: 10.1080/13562517.2014.934350
- Grote, M. G. (1995). Science teacher educators' opinions about science projects and science fairs. *Journal of Science Teacher Education*, 6(1), 48–52. doi:10.1007/bf02614547
- Güven, G. (2013) *Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersinde sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı günlük yazım ve epistemolojik inançlarının incelenmesi*,

(Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Muğla.

- Guven, G., Sülün, Y. ve Çam, A. (2014). The examination of elementary preservice teachers' reflective diaries and epistemological beliefs in science laboratory. *Teaching in Higher Education*, 19(8) 381-390. doi: <https://doi.org/10.1080/13562517.2014.934350>
- Hair, J. F. Black. WC, Babin., BJ, Anderson RE, (2010) *Multivariate data analysis, a global perspective*. Retrieved from [https://is.muni.cz/el/1423/podzim2017/PSY028/um/\\_Hair\\_-\\_Multivariate\\_data\\_analysis\\_7th\\_revised.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/podzim2017/PSY028/um/_Hair_-_Multivariate_data_analysis_7th_revised.pdf)
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate data analysis*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Han, J. (2013). *Scientific reasoning: Research, development, and assessment* (Unpublished Doctoral Dissertation), The Ohio State University, Department of Physics: Ohio.
- Hofer, B. K. ve Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140. doi:10.3102/00346543067001088
- Hogan, K., & Fisherkeller, J. (2005). Dialogue as data: assessing students' scientific reasoning with interactive protocols. *In Assessing Science Understanding* 33, 95-127. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/B978-012498365-6/50007-X>
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (2005). Thinking and reasoning: a reader's guide. P. W. Cheng & D. L. Morrison (Eds.), *In The Cambridge Handbook Of Thinking And Reasoning* (pp. 1–9). Cambridge: Cambridge University Press.
- İnel-Ekici, D. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (2), 497-516. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/kefdergi/issue/29416/312513>
- İnhelder, B. & J. Piaget. (1958) *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. USA, Basic Books, Inc., Publishers.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D. ve Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18 (1), 23-35. doi:10.1006/ceps.1993.1004
- Jeotee, K. (2012). *Reasoning skills, problem solving ability and academic ability: implications for study programme and career choice in the context of higher education in Thailand* (Unpublished Doctoral Dissertation), Durham University, School of Education: Durham.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*. Columbus, OH: Merrill
- Kaleci, F. ve Yazıcı, E. (2012, Haziran). *Epistemolojik inançlar üzerine bir derleme*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 11. baskı. Ankara: Nobel Yayınları.
- Katz, L. ve Chard, S. (1989). *Engaging children's minds: the project approach*. Norwood: Ablex.

- Keys, W. C. (1994), The development of scientific reasoning skills in conjunction with collaborative writing assignments: an interpretive study of six ninth-grade students, *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 1003-1022. doi:10.1002/tea.3660310912
- Knoll, M. (1997). The project method: its vocational education origin and international development. *Journal Of Industrial Teacher Education*, 34(3), 59-80. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Paul\\_Vossen/post/What\\_are\\_your\\_opinions\\_about\\_and\\_experiences\\_with\\_the\\_project\\_method/attachment/5a4b7c9ab53d2f0bba485317/AS:578332154052609@1514896538719/download/Knoll+1997+The+Project+Method+~+Its+Vocational+Education+Origin+and+International+Development.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul_Vossen/post/What_are_your_opinions_about_and_experiences_with_the_project_method/attachment/5a4b7c9ab53d2f0bba485317/AS:578332154052609@1514896538719/download/Knoll+1997+The+Project+Method+~+Its+Vocational+Education+Origin+and+International+Development.pdf)
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/87968>
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İlköğretim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Korkmaz, H. (2004, September). *The images of the scientist through the eyes of the Turkish children*. Panhandle Science ve Mathematics Conference, Canyon, Texas, USA.
- Kubinova, M., Novotna, J. & Littler, G. H. (1999). Projects and mathematical puzzles-a tool for development of mathematical thinking. (Ed: Inge Schwank) *European Research in Mathematics Education I, II: Group 5*. Retrieved from <http://www.fmd.uni-osnabrueck.de/ebooks/erme/cerme1-proceedings/cerme1-proceedings-1-vol2-v1-0.pdf>
- Kuhn, D., Amsel, E. & O'Loughlin, M. (1988). *The development of scientific thinking skills*, Academic Pres, Inc., California, U.S.A.
- Laçın Şimşek, C. ve Nuhoglu, H. (2009). Fen konularına yönelik geçerli ve güvenilir bir ilgi ölçeği geliştirme, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 28-42. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/sakaefd/issue/11214/133927>
- Laius, A., & Rannikmäe, M. (2011). Impact on student change in scientific creativity and socio-scientific reasoning skills from teacher collaboration and gains from professional in-service. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 127-137. Retrieved from <http://oaji.net/articles/2014/987-1410008629.pdf>
- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of a classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(1), 11-24. doi:10.1002/tea.3660150103
- Lawson, A. E. (1985). A review of research on formal reasoning and science teaching. *Journal of Research in Teaching*, 22(7), 564-617. doi:10.1002/tea.3660220702
- Lawson A. E. (1990), Use of reasoning to a contradiction in grades three to college, *Journal Of Research In Science Teaching*, 27(6), 441-551. doi:10.1002/tea.3660270605
- Lawson A. E. (1992), What do tests of formal reasoning actually measure?, *Journal Of*

*Research In Science Teaching*, 29(9), 965-983. doi:10.1002/tea.3660290906

- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and development of thinking*. Belmont, CL: Wadsworth Publishing Company.
- Lawson, A.E., Clark, B., Cramer-Meldrum, E., Falconer, K.A., Kwon, & Y.-J. Sequist, J.M. (1998). Development of scientific reasoning in college biology: Do two levels of general hypothesis-testing skills exist? *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 81–101. Retrieved from [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-2736\(200001\)37:1%3C81::aid-tea6%3E3.0.co;2-i](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-2736(200001)37:1%3C81::aid-tea6%3E3.0.co;2-i)
- Lewis, S. P., Alacaci, C., O'Brien, G. E., & Jiang, Z. (2002). Preservice elementary teachers' use of mathematics in a project-based science approach. *School Science and Mathematics*, 102(4), 172-180. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18199.x>
- Lin, J. L., Deng, F. Chai, C. S. & Tsai, C. C. (2013). High school students' scientific epistemological beliefs, motivation in learning science, and their relationships: a 154 comparative study within the Chinese culture. *International Journal of Educational Development*, 33(1), 37-47. doi:10.1016/j.ijedudev.2012.01.007
- Metin, Ş. ve Aral, N. (2014). *Proje yaklaşımına dayalı eğitim: teoriden uygulamaya*, 1. Baskı, Ankara: Vize Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *İlkokul ve Ortaokul 3.-8. Sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*.
- Moursund, D. (1998). Project-based learning in an information-technology environment. *Learning and Leading with Technology*, 25(8), 4-11. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/4169/f054ff7efecfc340370e743fd4ef2e74f4.pdf>
- Muschla, J. A. & Muschla, G. R. (2009) *Hands-on math projects with real-life applications*. Jossey-Bass, A Wiley Imprint, San Francisco, CA.
- National Science Teacher Association (2003a). Science Fairs plus: reinventing an old favorite K-8. chapter: what have researchers been saying about science fairs. Bellipanni L. J., Lilly J. E., Webcom, Canada.
- National Science Teacher Association (2003b). Science fairs plus: reinventing an old favorite K-8. chapter: NSTA position statement on science competitions. Webcom, Canada.
- National Science Teacher Association (2003c). Science fairs plus: reinventing an old favorite K-8. chapter: the need to explore: nonexperimental science fair projects. McNay, M. Webcom, Canada.
- Neber, H. & Schommer-Aikins, M. (2002). Self-regulated science learning with highly gifted students: the role of cognitive, motivational, epistemological, and environmental variables. *Higher Ability Studies*, 13(1), 59-74. doi:10.1080/13598130220132316
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317-328. doi:10.1080/0022027870190403
- Oğuz-Ünver, A., Arabacıoğlu, S. ve Okulu, H. (2015). Öğretmenlerin bu benim eserim



- proje yarışması rehberlik sürecine ilişkin görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 12-35. doi: 10.21666/mskuefd.87781
- Önen, A. S. (2011). Investigation of students' epistemological beliefs and attitudes towards studying. *Hacettepe University Journal of Education*, 40, 300-309. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/hunefd/issue/7796/102077>
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Özel, M. ve Akyol, C. (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1). Retrieved from <http://www.gefad.gazi.edu.tr/issue/29791/320341>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. Retrieved from <https://doi.org/10.2307/1170741>
- Piaget, J (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15, 1-12. doi:10.1159/000271225
- Piaget, J. (1968). *Genetik epistemoloji: Çocukta ruhsal ve zihinsel gelişim* (çev. A.Gengizkan). Ankara: Birey ve Toplum Yayıncılık.
- Piburn D.M., (1990), Reasoning about logical proposition and success in science, *Journal Of Research In Science Teaching*, 27(9), 887-900. doi:10.1002/tea.3660270908
- Railsback, J. (2002). Project-based instruction: creating excitement for learning planning and program development, *North West Regional Educational Laboratory*. Erişim adresi <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED471708.pdf>
- Raven R.J., (1973), The development of a test of piaget's logical operations, *Science Education*, 57(3), 377-385. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/sce.3730570316>
- Remigio, K. B., Yangco, R. T., & Espinosa, A. A. (2014). Analogy-enhanced instruction: Effects on reasoning skills in science. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 1-9. Retrieved from <https://sare.um.edu.my/index.php/MOJES/article/download/12829/8224>
- Russell, B. (1997). *Religion and science*. New York:Oxford University Press.
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76, 248-258. doi:10.1037/0022-0663.76.2.248
- Sadıç, A., Çam, A. ve Topçu, M. S. (2012, Haziran). *İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyet ve sınıf düzeyine göre incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Sapancı A. (2012). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile bilişüstü düzeylerinin akademik başarıyla ilişkisi, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 311-331. Erişim adresi <https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=87932>
- Saraçoğlu, M. ve Kahyaoğlu, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının, merak, motivasyon ve tutum açısından incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 358-376. Erişim adresi

<http://dergipark.org.tr/jcer/issue/40758/472673>

- Schauble, L. (1996) the development of scientific reasoning in knowledge-rich contexts. *Developmental Psychology*, 32(1), 102-119. doi:10.1037/0012-1649.32.1.102
- Schneider, R.M., & Lumpe, A.T. (1996). The nature of student science projects in comparison to educational goals for science. *Ohio Journal of Science*, 96(4/5), 81-88. Retrieved from [https://kb.osu.edu/bitstream/handle/1811/23716/V096N4-5\\_081.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://kb.osu.edu/bitstream/handle/1811/23716/V096N4-5_081.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension, *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504. doi:10.1037/0022-0663.82.3.498
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435-443. doi:10.1037/0022-0663.84.4.435
- Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 85(3), 406-411. doi:10.1037/0022-0663.85.3.406
- Schommer, M. ve Dunnell, P. A. (1994). A comparison of epistemological beliefs between gifted and non-gifted high school students. *Roepers Review*, 16(3), 207-210. doi:10.1080/02783199409553575
- Schommer, M. (1998). The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, 68(4), 551-561. doi:10.1111/j.2044-8279.1998.tb01311.x
- Shayer, M. & Adey, P.,S. (1992a) Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students 2: postproject effects on science achievement *Journal of Research in Science Teaching*, 29(1), 81-92. doi:10.1002/tea.3660290108
- Shayer, M. & Adey, P.,S. (1992b) Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students 3: testing the permanacy of effects, *Journal of Research in Science Teaching*, 29(10), 1101-1115. doi:10.1002/tea.3660291007
- Shayer, M. & Adey, P.,S. (1993) Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students 4: three years after a two-year intervention, *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 351-366. doi:10.1002/tea.3660300404
- Strobel, J., Cernusca, D., & Jonassen, D. H. (2004). Different majors--different epistemological beliefs?. *Academic Exchange Quarterly*, 8(1), 208-212. Retrieved from <https://go.galegroup.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA116450613&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=10961453&p=AONE&sw=w>
- Stuessy, C. S. L. (1984). *Correlates of scientific reasoning in adolescents: experience, locus of control, age, field dependence-independence, rigidity/flexibility, IQ and gender* (Unpublished Doctoral Dissertation), The Ohio State University, Department of Science Education: Columbus, Ohio.
- Sülün, Y , Ekiz, S , Sülün, A . (2009). The effect of project competition on student's

- attitudes towards science and technology lesson and the teacher view. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 75-94. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/erziefd/issue/6002/80039>
- Şahin, F. (2004). *Proje ile öğretim aşamaları, ilk ve ortaöğretimde araştırma teknikleri ve proje*. İstanbul:Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. (2014). *2014-2015 Yılı ortaokul öğrencilerine yönelik x. matematik ve fen bilimleri -bu benim eserim- proje yarışması başvuru kılavuzu*. 28 Mart 2015, <http://tegm.meb.gov.tr/bubenimeserim/kilavuz.pdf>
- Texley, J. T., & Norman, J. (1984). The development of a group test of formal operational logic in the content area of environmental science. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(6), 589-597. doi:10.1002/tea.3660210605
- Topçu, M. S. ve Yılmaz-Tüzün, O. (2009). Elementary students' metacognition and epistemological beliefs considering science achievement, gender and socioeconomic status. *Elementary Education Online*, 8(3), 676-693. Retrieved from <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/viewFile/1926/1762>
- Tortop, H.S. (2013). Science teachers' views about the science fair at primary education level, *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 4(2), 56-64. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/tojqi/issue/21399/229392>
- Tortop, H.S. (2014). Examining of the predictors of pre-service teachers' perceptions of the quality of the science fair projects in turkey, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 31-44. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED558204.pdf>
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (2019) *Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. Erişim adresi [http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/ortaokul\\_rehberi\\_son\\_.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/ortaokul_rehberi_son_.pdf)
- Ünal-Çoban, G. ve Ergin, Ö. (2008). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. *İlköğretim Online*, 7(3), 706-716. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/download/5000038226/5000037083>
- Ünal-Çoban G. ve Ergin Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanına yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. *İlköğretim Online*, 9(1), 188-202. Erişim adresi <https://toad.halileksi.net/sites/default/files/pdf/ilkogretim-ogrencilerinin-bilimsel-bilginin-varlik-alanina-yonelik-goruslerini-belirleme-olcegi-toad.pdf>
- Vaiz, O. (2003). *Proje tabanlı öğrenmede portfolyoların (öğrenci gelişim dosyalarının) kullanımı ve öğrenme sürecine yansımaları*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Varol, N. Tunç, Ğ. ve Varol, C.(2004, Mayıs). *Fırat üniversitesi teknik eğitim fakültesi'nde uygulanan bazı proje tabanlı eğitim dersleri ve sonuçları*, Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi, ODTÜ, Ankara.
- Yapıcı, Ş. ve Yapıcı, M. (2005). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yayla, Z., ve Uzun, B., (2008, Eylül). *Fen ve teknoloji eğitiminde proje çalışmaları ve bilim şenlikleri*. XVII. Ulusal eğitim bilimleri kongresi, Sakarya.

- Yerdelen-Damar, S., & Soyalp, F. (2016). Ortaöğretim öğrencilerinin proje yarışması ve okul bağlamında kullandıkları öğrenme yaklaşımları: epistemolojik değişkenlik. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 593-630. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/yyuefd/issue/25853/272562>
- Yıldırım, H , Şensoy, Ö . (2017). Bilim şenliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 23-40. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/tebd/issue/27102/285141>
- Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi düzeylerine etkisi. (Turkish). *Electronic Turkish Studies*, 13(11), 1473-1495. Erişim adresi <http://ezp.ulakbim.gov.tr/login?auth=shibboleth&url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=130971847&lang=tr&site=eds-live&scope=site>
- Yıldırım, H . (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 390-409. doi: 10.24315/trkefd.364050
- Yoon, G. (2001, August). *A study of project-based instructional systems design (p-isd) model development for engineering practice education*. International Conference on Engineering Education, Oslo, Norway. Retrieved from <http://www.ineer.org/Events/ICEE2001/Proceedings/papers/444.pdf>
- Walker, L. J. (2003). *From science fair to project-based science: a study of the implementation of an innovation through an existing activity system. the graduate school field of education and social policy at northwestern university in illinois*, (Published Doctoral Dissertation), Northwestern University: Evanston, Illinois. Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3118629).
- Watters, J. J., English, D. L. (1995). Children's application of simultaneous and successive processing in inductive and deductive reasoning problems: implications for developing scientific reasoning skills, *Journal of Research in Science Teaching*, 32(7), 699-714. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/tea.3660320705>

## EKLER

### Ek 1

#### T.C. MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU

(SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER)

<b>Araştırmanın Yürütücüsü</b>	Taşkın AKYOL
<b>Araştırmanın Başlığı:</b>	Fen ve Matematik Proje Yarışmalarına Katılan Öğrencilerin Akademik Başarının, Bilimsel Düşünme Becerilerinin ve Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi
<b>Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:</b>	06.04.2015
<b>Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:</b>	17.04.2015
<b>Karar tarihi:</b>	17.04.2015

#### SONUÇ

1.	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul. Araştırmanın/Projenin uygulanabilirliği konusunda bilimsel araştırmalar etiği açısından bir sakınca yoktur.
2.	<input type="checkbox"/> Düzeltme gereklidir.
3.	<input type="checkbox"/> Red.

Prof.Dr.Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL  
(Başkan)

Prof.Dr.Ali ÇİMAT

Prof.Dr.Muzaffer DEMİR

Prof.Dr.Sebahattin ÇEVİKBAŞ

Prof.Dr.Muammer TUNA

## Ek 2

## BİLİMSEL DÜŞÜNME YETENEKLERİ TESTİ

## Soru 1.

Şekilleri, büyüklükleri ve ağırlıkları aynı olan kilden yapılmış top şeklindeki iki cisim düşünün. Bunlardan bir tanesi hamburger gibi yassılaştırılırsa aşağıdaki yargılardan hangisi doğru olur?

- a) Top şeklindeki cisim hamburger şeklindeki cisimden daha ağırdır.
- b) İki cisim de aynı ağırlıktadır
- c) Hamburger şeklindeki cisim top şeklindeki cisimden daha ağırdır.

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.

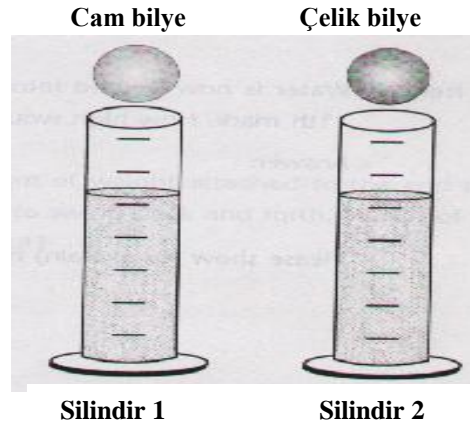
## Soru 2.

Şekilde görülen iki özdeş dereceli silindir aynı seviyeye kadar su ile dolduruluyor. Aynı büyüklükteki bir cam ve bir çelik bilye alınıyor. Çelik bilye cam bilyeden daha ağırdır. Cam bilye 1. silindirin içine konduğu zaman silindirin tabanına değecek şekilde batıyor ve silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor.

Eğer çelik bilyeyi 2. silindirin içerisine koyarsak, silindirdeki su seviyesi hakkında ne söylenebilir?

- a) 1. Silindirden daha düşük
- b) 1. Silindirden daha yüksek
- c) 1. Silindirle aynı seviyede

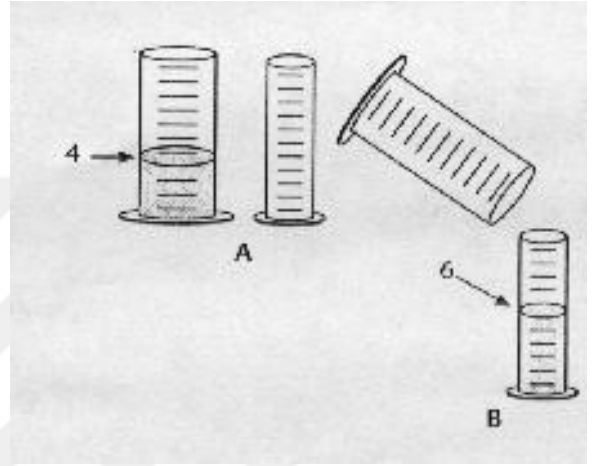
Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.



**Soru 3.**

Şekildeki geniş ve dar silindirler eşit aralıklarla ölçeklendirilmişlerdir. Geniş silindir 4. bölmeye kadar su ile doldurulup (Şekil A) bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltıldığı zaman dar silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor (Şekil B). Eğer geniş silindir 6. bölmeye kadar su ile doldurulup bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltılırsa dar silindirdeki su seviyesi kaçınıcı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:



Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.

**Soru 4.**

3. sorudaki silindirlerden dar olanı 11. bölmeye kadar su ile dolduruluyor. Eğer dar silindirdeki bu suyun tamamı boş haldeki geniş silindire boşaltılırsa su seviyesi kaçınıcı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.

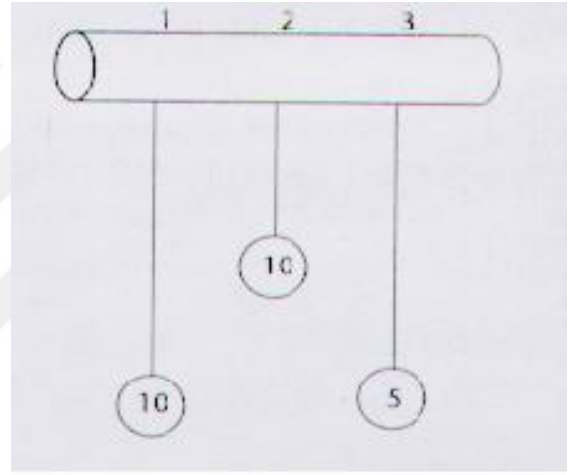
**Soru 5.**

Şekildeki gibi uçlarına metal ağırlıklar bağlanmış üç ip bir çubuğa asılı duracak şekilde bağlanmıştır. 1. ve 3. iplerin boyları aynı, 2. ipin boyu daha kısadır. 1. ve 2. iplerin uçlarına asılan ağırlıkların her biri 10 birim 3. ipin ucuna asılan ağırlık 5 birimdir. Ayrıca bu ipler ileri geri salınabilmekte ve tam bir salınım için gerekli zaman ölçülebilmektedir.

İplerin boylarının bir tam salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanmanız gerekir?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.

**Soru 6.**

5. sorudaki şekil yardımıyla, iplerin uçlarına asılan ağırlıkların tam bir salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanabilirsiniz?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.

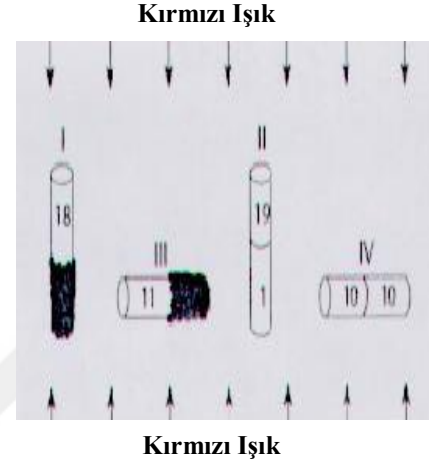


**Soru 7.**

Şekildeki 4 cam tüpün her birinin içine 20 tane sinek yerleştirilmiştir ve tüplerin ağzaları kapatılmıştır. I. ve III. tüpler yarısına kadar siyah bir kağıt ile kaplanmıştır. Tüpler şekilde gösterilen konumlarındaki gibi sabitlenip aşağıdan ve yukarıdan 5 dakika süreyle kırmızı ışık ile aydınlatılmışlardır. Bu süre sonunda tüplerin uçlarında toplanan sineklerin sayıları şekilde görüldüğü gibidir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

- Kırmızı ışığa tepki göstermiş yer çekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
- Yerçekimi kuvvetine tepki göstermiş kırmızı ışığa tepki göstermemişlerdir.
- Hem kırmızı ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
- Ne kırmızı ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.



**Not:** 'Tepki göstermek' hem herhangi bir değişkene doğru yönelmek hem de herhangi bir değişkenden uzaklaşmak şeklinde algılanmalıdır.

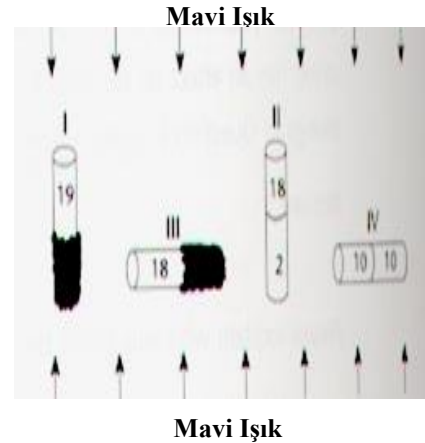
Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.

**Soru 8.**

Yukarıdaki deneye benzer bir deneyde kırmızı ışık yerine mavi ışık kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde görülmektedir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

- Mavi ışığa tepki göstermiş yerçekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
- Yerçekimi kuvvetine tepki göstermiş mavi ışığa tepki göstermemişlerdir.
- Hem mavi ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
- Ne mavi ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.



Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.

**Soru 9.**

Ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte kare şeklindeki altı cisimden üç tanesi kırmızı diğer üçü ise yeşil renge boyanarak içi görülmeyen bir bez torbaya koyulup karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan bu torbadan bir tanesini çekerse çekilen cismin kırmızı renkte olma olasılığı nedir?

Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

**Soru 10.**

Bir bez torbaya ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte ve kare şeklinde üç kırmızı, dört sarı ve beş mavi cisim konuyor. Daha sonra yine ağaçtan yapılmış aynı yarıçaplı ve kalınlıkta dört kırmızı, iki sarı ve üç mavi dairesel cisim de bu torbaya konarak bütün cisimler karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan ve cisimlerin şekillerini anlamadan bu torbadan bir tanesini çekerse, çekilen cismin kırmızı **ya da** mavi renkte bir daire olma olasılığı nedir?

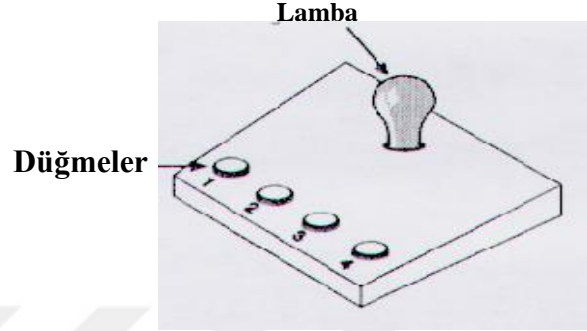
Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

**Soru 11.**

Aşağıdaki şekilde bir kutu üzerine yerleştirilmiş bir lamba ve 1' den 4'e kadar numaralanmış elektrik düğmeleri görülmektedir. Eğer doğru düğmeye veya doğru düğmelerin kombinasyonuna aynı anda basılırsa lamba ışık veriyor. Sizden istenen hangi düğmeye veya düğmelere basıldığı zaman lambanın yanabileceğini bulmaktır.

Lambanın ışık verdiği bütün durumları bulmak için basılması gereken düğme veya düğmelerin kombinasyonlarını liste halinde yazınız.

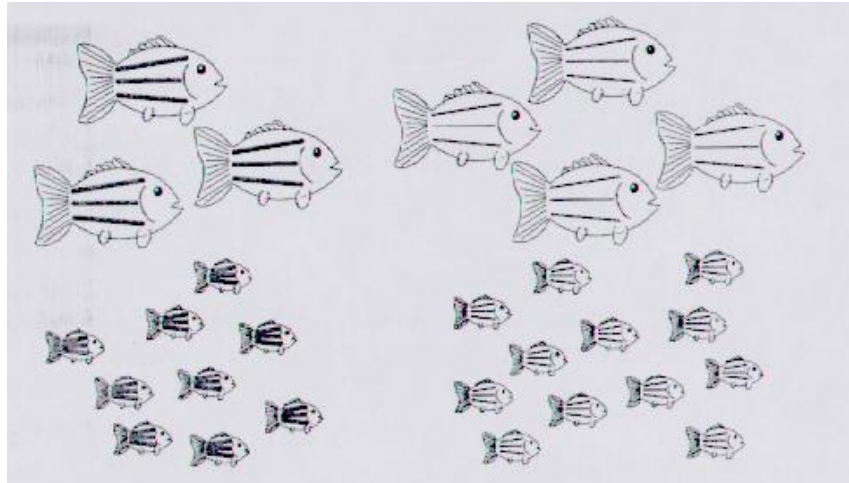
**Soru 12.**

Bir balıkçı aşağıdaki şekilde görülen balıkları yakalıyor ve balıkların bazılarının büyük bazılarının da küçük olduğunu gözlemliyor. Aynı zamanda bu balıkların bazılarının üzerinde kalın bazılarının üzerinde de ince çizgilerin bulunduğunu görüyor. Balıkçı balıkların büyüklüğü ile üzerlerindeki çizgilerin kalınlığı arasında bir ilişki olup olmadığını merak ediyor.

Siz balıkların büyüklüğü ile üzerlerindeki çizgilerin kalınlığı arasında bir ilişkinin varlığını düşünüyor musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

Lütfen cevabınızı açıklayınız.



## Ek 3

## Epistemolojik İnanış Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışmada, sizlerin bilginin ve öğrenmenin doğasına ilişkin düşüncelerinizi ölçmeye yönelik bir anket uygulanacaktır. Araştırma kapsamında kişisel bilgileriniz gizli kalacaktır. Yapacağınız katkılardan dolayı teşekkürler.

**Taşkın**

**AKYOL**

**KİŞİSEL BİLGİLER**

**Ad - Soyadı :** .....

Cinsiyetiniz :  Erkek  Kadın

Sınıfınız :  5.Sınıf  6.Sınıf  7.Sınıf  8.Sınıf

Projeniz hangi alanla ilgili:  Fen Bilimleri  Matematik

En son karne notunuz (ortalamanız) : ..... (100 üzerinden)

En son Fen karne notunuz : ..... (100 üzerinden)

En son Matematik karne notunuz : ..... (100 üzerinden)

	Ölçek				
<p><b>Açıklama:</b> Bu bölümde yer alan ifadeler arasında doğru ya da yanlış yoktur. Lütfen, aşağıdaki ifadeleri dikkatle okuyarak, her ifadenin sizin durumunuzu yansıtmaya derecesini, karşısındaki seçeneklerden uygun olanı işaretleyerek belirtiniz. Burada önemli olan sizin görüşlerinizdir. Yapacağınız işaretleme gösterdiğiniz samimiyet ölçme aracının başarısını yükseltecektir.</p>	<p><b>1. Kesinlikle katılmıyorum</b></p> <p><b>2. Katılmıyorum</b></p> <p><b>3. Kararsızım</b></p> <p><b>4. Katılıyorum</b></p> <p><b>5. Kesinlikle katılıyorum</b></p>				
	1	2	3	4	5
1.Herkes bilim insanlarının söylediklerine inanmalıdır.					
2.Fende bütün soruların sadece tek bir doğru cevap vardır.					
3.Günümüzde kabul edilen bazı bilimsel fikirler bilim insanlarının daha önce düşündüklerinden farklıdır.					
4.Bilimsel deneylerle ilgili fikirler olayların nasıl gerçekleştiği konusundaki merak ve düşüncelerden kaynaklanır.					
5.Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusundaki düşüncelerini bazen değiştirebilir.					
6.Fen kitaplarının eşya (çevremizdeki şeyler) hakkında söylediklerine inanmalıyız.					
7.Bilimle uğraşmanın en önemli yanı doğru cevaba ulaşmaktır.					
8.Bilimsel fikirler kendi sorularınız ve deneylerinizden üretilebilir.					
9.Fen kitaplarındaki fikirler bazen değişir.					
10.Bilimde, bilim insanlarının düşüncelerini test etmek için kullanacağı birden çok yol olabilir.					

11.Fen derslerinde öğretmenin söylediği her şey doğrudur.					
12.Bilim insanları bilim hakkındaki hemen her şeyi bilir, bilinmesi gereken daha fazla bir şey yoktur.					
13.Bilim insanlarının da cevap veremeyeceği bazı sorular vardır.					
14.Olayların nasıl gerçekleştiğiyle ilgili yeni fikirler üretebilmek için deney yapmak bilimin önemli bir parçasıdır.					
15.Fen kitabında bir şey okuyorsak doğru olduğundan emin olabilirsiniz.					
16.Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.					
17.Bir deneye başlamadan önce fikir sahibi olmak iyidir.					
18.Bilimsel fikirler bazen değişir.					
19.Bulgulardan emin olabilmek için deneyleri tekrarlamak iyi bir yoldur.					
20.Bilimde neyin doğru olduğundan sadece bilim insanları emin olabilir.					
21.Bilim insanları bir deneyde sonuca ulaştıklarında, artık bu tek cevaptır.					
22.Yeni buluşlar bilim insanlarının doğru olduğunu düşündükleri şeyleri değiştirebilir.					
23.İyi bilimsel fikirler sadece bilim insanları değil, herkes tarafından üretebilir.					
24.Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman fikir birliğine ulaşır.					
25.Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi bir yoldur.					

**Ek 4****EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI ÖLÇEN AÇIK UÇLU SORULAR**

**SORU 1.** Bilimsel bilgiler sizce zamanla değişir mi? Değişip değişmediğini nedenleriyle- örneklerle açıklayınız?

**SORU 2.** Bazı öğrenciler başarılı olmak için doğuştan gelen bir yeteneğin olması gerektiğini, bazıları ise zamanla çalışarak başarılı olunabileceğini savunmaktadırlar. Bu konuda siz ne düşünüyorsunuz?

**SORU 3.** Üstesinden gelemediğiniz herhangi bir sorunu çözmek için nasıl bir yol izlersiniz veya neler yaparsınız?

**SORU 4.** Fen konularını anlamanız ve öğrenmeniz yavaş mı gerçekleşir yoksa hızlı mı gerçekleşir?

**SORU 5.** Bazı öğrencilere göre problemlerin birden fazla cevabı bulunmaktadır, bazılarına göre ise tek bir cevabı bulunmaktadır. Siz bu konuda ne düşünüyorsunuz?

**Ek 5: Epistemolojik İnanç Dereceli Puanlama Anahtarı**

<b>Epistemolojik İnanç Boyutları</b>	<b>Gelişmemiş Düzeyde Epistemolojik İnanç</b>	<b>Orta Düzeyde Epistemolojik İnanç</b>	<b>Gelişmiş Düzeyde Epistemolojik İnanç</b>
<b>Kesin Bilgi</b>	Bilgi zaman içinde değişmez, mutlak ve kesindir.	Bazı bilgiler kesindir değişmez, bazı bilgiler ise zamanla değişebilir.	Bilgi zaman içinde değişebilir, kesin değildir.
<b>Sabit Yetenek</b>	Öğrenme yeteneği doğumla belirlenir, sonradan geliştirilemez. Sabit ve değişmez bir süreçtir.	Öğrenme yeteneği doğumla belirlendiği gibi zamanla ve deneyimle de geliştirilebilir.	Öğrenme yeteneği zamanla ve deneğimle geliştirilebilir.
<b>Bilginin Kaynağı</b>	Bilginin kaynağı öğretmen, uzman bir kişi, kitaplar veya internettir.	Bilginin kaynağı durumdan duruma değişebilir. Bazen akıl, bazen ise uzman bir kişi olabilir.	Bilginin kaynağı akıldır.
<b>Hızlı Öğrenme</b>	Öğrenme anında(çabuk) gerçekleşir.	Öğrenme anında da gerçekleşebilir, zaman içinde kademeli olarak da gerçekleşebilir.	Öğrenme zaman içinde kademeli olarak gerçekleşir.
<b>Basit Bilgi</b>	Bilgi basittir.	Bazı bilgiler basit, bazıları ise karmaşıktır.	Bilgi karmaşıktır.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Soyad, Ad: Taşkın AKYOL**

**Doğum Yeri ve Tarihi: Muğla 02/11/1986**

**Eposta: taskinakyol@gmail.com**

**Telefon: 0 507 276 2263**

### EĞİTİM BİLGİLERİ

<b>Kurum</b>	<b>Yıl</b>
Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi	2004-2008

### İŞ TECRÜBESİ

<b>Görev</b>	<b>Kurum</b>	<b>Yıl</b>
Öğretmen	Bingöl İlıcalar YİBO	2009-2012
Öğretmen	Afyon Dinar Haydarlı YİBO	2012-2013
Öğretmen	Yatağan Cumhuriyet Ortaokulu	2013-2017
Öğretmen	Menteşe Şahidi Ortaokulu	2017-.....

### YAYINLAR

Akyol, T., ve Çam, A. (2014). Bilimin doğasına yönelik bir etkinlik örneği: Organik tarım neden önemli? *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 4(1), 1-11.