

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**TÜBİTAK LİSE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ
YARIŞMALARINDA FİNALE KALAN MATEMATİK PROJELERİNE AİT
PROJE ÖZETLERİNİN ÇEŞİTLİ KRİTERLERE GÖRE İNCELENMESİ**

Özlem TURAN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

Eskişehir, 2020

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tübitak Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında Finale Kalan Matematik Projelerine Ait Proje Özetlerinin Çeşitli Kriterlere Göre İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

23/06/2020

Özlem TURAN

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda rehberlik eden, desteğini hep hissettiğim, saygıyla ve sevgiyle hatırlayacağım danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN' e teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ'e ve Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca desteklerini hiç esirmeyen, her zaman ve her koşulda sevgilerini hissettiğim annem Güler DEMİR'e ve babam Nazmi DEMİR'e ve çalışmalarım süresince her zaman destek olan eşim Şükrü TURAN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca, sürecin başından itibaren benimle birlikte olan ve bana umut veren biricik kızım Eylül Mina TURAN'a da ayrıca teşekkür ederim.

Özlem TURAN

İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi.....	v
Şekiller Listesi.....	vii
Özet.....	1
Abstract	3
BİRİNCİ BÖLÜM.....	5
1. Giriş.....	5
1.1. Problem Durumu	9
1.1.1. Problem cümlesi.....	14
1.1.2. Alt problemler.....	14
1.2. Araştırmanın Amacı	14
1.3. Araştırmanın Önemi	15
1.4. Varsayımlar	16
1.5. Sınırlılıklar	17
1.6. Tanımlar.....	17
1.7. Kısaltmalar	18
İKİNCİ BÖLÜM.....	19
2. Kavramsal Çerçeve	19
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım	19
2.1.1. Yapılandırmacı yaklaşım nedir?.....	19
2.1.2. Yapılandırmacı yaklaşımın temelleri.....	21
2.1.3. Yapılandırmacı yaklaşım ve matematik öğretimi	23
2.2. Proje Tabanlı Öğrenme.....	25
2.2.1. Proje tabanlı öğrenme nedir?.....	26
2.2.2. Proje tabanlı öğrenmenin tarihsel ve felsefi gelişimi.....	28
2.2.3. Proje tabanlı öğrenmenin uygulanması ve aşamaları.....	29
2.2.4. Proje tabanlı öğrenmenin faydaları ve zorlukları.....	30

2.3. Proje.....	35
2.3.1. Proje nedir? Projelerin özellikleri nelerdir?.....	36
2.3.2. Proje hazırlama süreci ve matematik.....	37
2.3.3. Proje türleri.....	39
2.3.3.1. Farklı disiplinlerden matematiğe yönelik projelere örnekler.....	40
2.3.3.2. Matematiğin kendi içine yönelik projelere örnekler.....	41
2.3.3.3. Matematik ve fen oyunları örnekleri.....	41
2.3.4. Projenin uygulanması ve aşamaları.....	41
2.3.5. Proje hazırlama sürecinde öğretmen ve öğrencilerin konumları.....	45
2.3.5.1. Öğretmenlerin yaşadıkları zorluklar, edindikleri faydalar ve konumları	46
2.3.5.2. Öğrencilerin yaşadıkları zorluklar, edindikleri faydalar ve konumları	48
2.4. Proje Yarışmaları.....	50
2.4.1. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (Bu Benim Eserim Proje Yarışması).....	56
2.4.2. Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması.....	57
2.4.3. Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması.....	59
2.5. İlgili Çalışmalar.....	60
2.5.1. Proje çalışmaları ile ilgili Türkiye'de yapılmış çalışmalar.....	60
2.5.2. Proje çalışmaları ile ilgili diğer ülkelerde yapılmış çalışmalar.....	67
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	72
3. Yöntem.....	72
3.1. Araştırma Deseni.....	72
3.2. Evren ve Örneklem (İncelenen Dokümanlar).....	75
3.3. Veri Toplama Araçları.....	75

3.4. Verilerin Toplanması.....	76
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	76
3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenilirliği.....	84
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	87
4. Bulgular	87
4.1. İstatistiksel Kriterlere İlişkin Bulgular	87
4.2. Biçimsel Kriterlere İlişkin Bulgular.....	90
4.3. Yöntemsel Kriterlere İlişkin Bulgular.....	95
4.4. Konu Özelliklerine (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular.....	102
4.5. Problem/Hipotez Özelliklerine (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular.....	115
4.6. Amaç, Bulgular ve Sonuç Özelliklerine (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular.....	117
4.7. Literatür, Kaynakça ve Önerilere (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular.....	122
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	128
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	128
5.1. Sonuç ve Tartışma	128
5.2. Öneriler	144
5.2.1. Uygulayıcılara yönelik öneriler.....	145
5.2.2. Uygulamalara yönelik öneriler	145
5.2.3. Araştırmacılara yönelik öneriler.....	146
KAYNAKÇA.....	147
EKLER	162
ÖZGEÇMİŞ	173

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	PTÖ ve Geleneksel Öğrenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması	34
2.2	Projelerin Sahip Olması ve Olmaması Gereken Özellikler	37
2.3	Proje Hazırlama Sürecinde Öğretmen ve Öğrencilerin Sahip Olması Gereken Özellikler	45
2.4	Uluslararası Proje Yarışmalarından Örnekler	55
2.5	Ulusal Proje Yarışmalarından Örnekler	56
3.1	Nicel ve Nitel Araştırma Yöntemlerinin Özellikleri	73
3.2	İnceleme Formu Bölümleri	76
4.1	Okul Türü-1 ve Okul Türü-2 Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	87
4.2	Bölge Merkezi Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	89
4.3	Kelime Sayısı ve Özetle Yer Alan Bilgilerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	91
4.4	Yazım ve Noktalama Kurallarının, Yazım Dilinin, Anlamlı Bütünlüğün Değerlendirilmesine Ait Bulgular	93
4.5	Kullanılan Yöntemlerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	96
4.6	Kullanılan Yöntemlerin Amaca Uygunluğu, Bilimsel Dille İfadesi ve Mantıklı Sırada Yazımının Değerlendirilmesine Ait Bulgular	98
4.7	Kullanılan Veri Türü, Veri Toplama Tekniği ve Tekniğin Amaca Uygunluğunun Değerlendirilmesine Ait Bulgular	100
4.8	Çıkış Noktası ve Tematik Alan Değerlendirilmesine Ait Bulgular	102
4.9	Konu Değerlendirilmesine Ait Bulgular	104
4.10	Konu Öğrenme Alanı ve Öğretim Programı Değerlendirilmesine Ait Bulgular	106
4.11	Konunun İçerdiği Becerilerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	110

4.12	Konu Sınırları ve Disiplinler Arası Özelliğın Değerlendirilmesine Ait Bulgular	112
4.13	Yaratıcılık ve Özgünlüğün Değerlendirilmesine Ait Bulgular	114
4.14	Problem/Hipotez Özelliklerinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	116
4.15	Amaç Özelliklerinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	118
4.16	Bulgular ve Sonuç Özelliklerinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	119
4.17	Sonucun Mantıklı Cevap İçermesinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	121
4.18	Projenin Öneminin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	123
4.19	Önerilere İlişkin Özelliklerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular	124
4.20	Uygulanabilirliğın Değerlendirilmesine Ait Bulgular	126

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	PTÖ'yü Tanımlayan Görsel	27
2.2	PTÖ'nün Basamakları	30
2.3	Matematik Alanında Kullanılan Proje Türleri	40
2.4	Proje Hazırlık Aşaması	42
2.5	Proje Uygulama Aşaması	42
2.6	Proje Değerlendirme Aşaması	43
3.1	Doküman İnceleme Yönteminin Adımları	74
4.1	Kısmen Yeterli Bilgi içeren Proje Özetine Ait Örnek (2009/P1)	92
4.2	Yeterli Bilgi İçermeyen Proje Özetine Ait Örnek (2012/P2)	92
4.3	Türkçe Yazım ve Noktalama Kuralları Bakımından Kısmen Hatalı Proje Özetine Ait Örnek (2009/P14)	94
4.4	Formal Ve İnfomal Dilin Bir Arada Kullanıldığı Proje Özetine Ait Örnek (2010/P15)	94
4.5	Başlık İle İçeriğin Uyumlu Olmadığı Projeye Ait Örnek (2010/P17)	95
4.6	Materyal Düzeneginin Açık Ve Net Olarak Belirtildiği Projeye Ait Örnek (2016/P22)	101
4.7	Öğrenme Alanı Yorum Yapılamıyor Şeklinde Belirlenen 2009 Yılındaki Bir Projeye Ait Örnek (2009/P13)	107
4.8	Öğrenme Alanı Yorum Yapılamıyor Şeklinde Belirlenen 2014 Yılındaki Bir Projeye Ait Örnek (2014/P11)	107
4.9	Şifreleme Konusunda Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanına Ait Örnek (2016/P16)	108
4.10	Şifreleme Konusunda Geometri Öğrenme Alanına Ait Örnek (2018/P16)	108
4.11	Öğretim Programına Dâhil Ve Öğretim Programı Dışı Konu İçeren Proje Örneği (2010/P17)	109
4.12	Matematik Dilinin Kullanılmadığı Proje Örneği (2009/P13)	111

4.13	Matematiksel Modelleme Becerisini İçeren, Günlük Yaşama Transfer Becerisini İçermeyen Proje Örneği (2016/P2)	111
4.14	Disiplinler Arası Özellik İle İlgili Yorum Yapılamayan Proje Örneği (2010/P4)	113
4.15	Mevcut Bilimsel Bilgilerdeki Çelişkileri Yeni Fikirlerle Çözümleme Yaratıcılığını İçeren Projeye Ait Örnek (2012/P10)	115
4.16	Problem Durumu Kısmen Belirtilmiş Şeklinde Değerlendirilen Projeye Ait Örnek (2014/P23)	117
4.17	Problem/Hipotez-2 Kriteri Açısından Yorum Yapılamayan Proje Ait Görsel (2009/P4)	117
4.18	Mantıklı Cevap İçerme Kriteri Açısından Kısmen Cevap Verilen ve Cevabın Nasıl Verileceğinin Belirtilmediği Projeye Ait Görsel (2012/P8)	122
4.19	Mantıklı Cevap İçerme Kriteri Açısından Kısmen Cevap Verilen ve Cevabın Nasıl Verileceğinin Belirtilmediği Projeye Ait Görsel (2018/P2)	122
4.20	Öneriler İle Bulgu/Sonuçların Uyumlu Olduğu Proje Örneği (2009/P7)	125
4.21	Sağlık Alanında Uygulanabilirliği Olan Projeye Ait Örnek (2013/P22)	127

Özet

Tübitak Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında Finale Kalan Matematik Projelerine Ait Proje Özetlerinin Çeşitli Kriterlere Göre İncelenmesi

Özlem TURAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

2020

Amaç: Günümüz öğrenme ve öğretme ortamlarının giderek öğrencilerin aktif rol üstlendiği bir ortama dönüşmeye başlaması ve okullarda geleneksel ölçme-değerlendirme tekniklerinin ötesinde tamamlayıcı yöntemlere olan ihtiyacın artması proje çalışmalarının okullarda yaygınlaştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu anlamda düşünülen fikirlerden proje oluşturmak için gerekli aşamaların bilinmesi, proje geliştirme sürecinin daha nitelikli bir şekilde yapılması ve süreçteki tüm paydaşların bilinçlendirilmesi önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada 2009-2019 yılları arasında Türkiye’de ulusal düzeyde ve yıllık olarak düzenlenmiş olan TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan projelere ait proje özetlerinin belirlenen çeşitli kriterlere göre incelenmesi ve elde edilen sonuçların proje geliştirme sürecine yol göstermesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Nitel araştırma deseniindeki bu çalışmada doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen, TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmaları’nda finale kalan projelere ait 207 proje özeti oluşturmaktadır. Örneklem belirlenirken 2009-2019 yılları arasında düzenlenen TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarındaki matematik projeleri içerisinde Türkiye finaline kalan matematik projeleri ölçüt olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak proje özetlerinin istatistiksel, biçimsel, yöntemsel ve içeriksel açıdan değerlendirilmesini sağlayan kriterlerin yer aldığı inceleme formu kullanılmıştır. Kullanılan inceleme formu literatür araştırmasına dayanılarak araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve üç uzmanın görüşü alınarak son haline getirilmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Veriler araştırmacı ve deneyimli bir matematik öğretmeni tarafından kodlanarak elde

edilmiştir. Kodlayıcılar arasında tartışmalı olan durumlar uzman görüşlerine sunulmuş ve belirtilen uyarılar doğrultusunda kodlama ve sınıflamalar son halini almıştır.

Bulgular: Proje özetlerinin istatistiksel açıdan incelenmesi sonucunda projelerin çoğunlukla devlet fen liselerine ait olduğu, Türkiye finaline katılımın en yoğun olarak İzmir Bölge Merkezi'nden ve il bazında da İstanbul'dan olduğu ve incelenen yıllara ait projelerde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla yer aldığı görülmüştür. Biçimsel açıdan inceleme sonucunda projelerin çoğunluğunun kelime sayısı ve bilgi uygunluğu bakımından tamamen uygun, bilgi yeterliliği bakımından ise kısmen uygun olduğu saptanmıştır. Yazım ve noktalama kurallarına uygunluğu ve kendi başına anlamlı bütünlüğün büyük oranda sağlandığı ve yazım dilinin ise genellikle informal olarak kullanıldığı görülmüştür. Proje özetlerinin yöntemsel açıdan incelenmesi sonucunda ise bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılmadığı, ispat yöntemleri ve diğer matematiksel yöntemlerin de çoğunlukla belirtilmediği görülmüştür. Bu nedenle yöntemi belirtilmemiş olan projelerde uygulanan yöntem çoğunlukla proje özetinin yazılı anlatımından yola çıkılarak sezgisel olarak ortaya çıkarılmıştır. İçeriksel açıdan inceleme sonucunda projelerin algoritma tematik alanında ve sayılar ile geometri öğrenme alanlarında yoğunlaştığı, konuların çoğunlukla öğretim programında kapsandığı tespit edilmiştir. Proje özetlerinin çoğunluğunda problem, alt problem durumu ve öneriler belirtilmezken; amaç, bulgular, sonuçlar ve proje öneminin belirtildiği görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler: İncelenen proje özetlerinin çoğunluğunda projeye başlama amacının özgün fikirlerden oluştuğu ancak bilimsel araştırma becerileri açısından geliştirilmesi gereken yönlerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre proje geliştirme sürecine yönelik çeşitli seminer ve eğitimler düzenlenerek, öğretmen ve öğrencilerin söz konusu eğitimlere katılmalarının önü açılabilir. Proje geliştirme sürecinde yardımcı olabilecek kurum ve kuruluşlar öğretmen ve öğrencilere tanıtılabilir. Ayrıca okulların proje yarışmalarına katılımı okul kültürü haline getirilerek yöneticilerin süreci desteklemeleri ve bu sayede öğretmen ve öğrencilerin motivasyonu artırılabilir.

Anahtar kelimeler: Matematik, Proje yarışmaları, Proje tabanlı matematik öğretimi, Yapılandırmacılık, Lise matematik eğitimi, Eğitim

Abstract

Investigation of The Abstracts of Mathematics Projects That Made Into Finals at TUBITAK High School Students' Research Projects Competitions According to Various Criteria

Özlem TURAN

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Asst. Prof. Dr. Emre EV ÇİMEN

2020

Purpose: The fact that today's learning and teaching environments gradually turn into an environment in which students take an active role and the need for complementary methods beyond traditional measurement and evaluation techniques in schools makes it necessary to expand the project studies in schools. It is important to know the necessary steps to create a project from the ideas considered in this sense, to make the project development process more qualified and to raise awareness of all stakeholders in the process. To this end, the aim of this study is to perform an investigation of the abstracts of mathematics projects that made into finals at TÜBİTAK high school students' research projects competitions which were held yearly and nationally in Turkey between 2009-2019 years. The findings are expected to shed light on project development process and project based mathematics instruction.

Method: In this qualitative study, document analysis method was used. The sample of the study constitutes 207 abstracts of the mathematics projects that made into national finals in the TÜBİTAK Competitions. The sample was determined by using the criterion sampling method among the purposive sampling methods. As data collection tool, an examination form including criteria that provides statistical, stylistical, methodological and contextual evaluation of project abstracts was used. The examination form used was created by the researcher based on literature review and finalized by taking the opinions of three experts. Content analysis was used in the analysis of the data. The data were coded by the researcher and by an experienced mathematics teacher. The situations that were deemed as controversial by the coders were presented to experts for their opinions and coding and classification took its final form in line with the warnings stated by the experts.

Findings: As a result of investigating statistically the project abstracts, it was found that the projects mostly belonged to public science high schools, and the finalist projects were mostly from Izmir Regional Center compared to other regional centers; and they were mostly from Istanbul province compared to other provinces. Also, the finalist students were mostly male students compared to female students. From the stylistic perspective, it was found that the majority of the projects were completely suitable in terms of word count and information suitability, and partially suitable for information sufficiency. It was observed that compliance with the spelling and punctuation rules and meaningful integrity on their own was provided to a large extent and the language of writing was generally used informally. As a result of the methodological examination of the project abstracts, it was observed that scientific research methods were not used, proof methods and other mathematical methods were not specified. For this reason, the method applied but not specified in any project was revealed intuitively based on the written expressions of the project abstract. As a result of the contextual examination, it was found that the projects focused on the algorithm thematic area, and numbers and geometry learning areas; the subjects were mostly covered by school curriculum. It was also observed that the problem and sub-problem status, and suggestions were not specified; however, the purpose, findings, results and project importance were stated in the majority of the abstracts.

Conclusion and Suggestions: In the majority of the abstracts examined, it was concluded that the starting motivation of projects consists of original ideas; but there are aspects that should be developed in terms of scientific research skills. Therefore, various seminars and trainings regarding the project development process can be organized, and teachers and students can be advised and allowed to participate in these trainings. The institutions and organizations that can assist in the project development process can be introduced to teachers and students in these trainings. In addition, the participation of schools in project competitions can be made a school culture, and school administrators can support the participation process and thus the motivation of teachers and students can be increased.

Keywords: Math, Project competitions, Project based mathematics instruction, Constructivism, High school mathematics education, Education.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Eğitimin tanımı tarihsel süreç içerisinde çeşitli şekillerde yapılmıştır. Yapılan tanımlar ülkelere, dönemlere ve hatta aynı toplumun farklı dönemlerine, felsefeler ve kişilere göre farklılık göstermektedir. Eğitimin insanoğlu ile birlikte var olması ve dünyadaki değişimlere hem yön vermesi hem de bu değişimlerden etkilenmesi eğitim için yapılan tanımları çeşitlendirmiştir. Yapılan tanımlar uzmanlık alanının terminolojisine göre değişkenlik göstermekte ve tanımların bazılarında eğitimin tüm yönlerine değinilirken bazılarında daha özel yönlerine yer verilmektedir (Yavuz, 2011, s. 15). Tarihsel gelişim sürecinde bilim dallarına göre farklılaşan birtakım tanımlamalara aşağıda yer verilmiştir (Özkan, 2016, s. 2):

Eğitim; insanı ruh ve beden yönünden bilgilendirmektir (Eflatun).

Eğitim; insanın var olan tüm gizil yeteneklerinin geliştirilmesidir (Kant).

Eğitim; bireyleri doğasına göre yetiştirme sanatıdır (J. J. Rousseau).

Eğitim; hayata hazırlık değil hayatın ta kendisidir. Eğitim ile ne düşünüleceği değil, nasıl düşünüleceği öğretilmelidir (John Dewey).

Eğitim; iyi hayat koşulları oluşturan etkinlikler bütünüdür (H. Spencer).

Eğitim; insanları süreçte edinilen bilgi ve beceriler yoluyla belli amaçlar doğrultusunda yetiştirme sürecidir (Fidan, 2012, s. 4).

Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde eğitim; “çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme, terbiye” şeklinde tanımlanmaktadır.

Yukarıdaki ifadelerle benzer tanımların yapılması olası olmakla birlikte yaygın olarak kullanılan ve kabul gören tanım; eğitim bireyin davranışlarında kendi yaşantıları aracılığıyla, kasıtlı olarak istendik davranış değişimi oluşturma sürecidir (Ertürk, 1972).

Yapılan tanımlar incelendiğinde, eğitimin bireyi her alanda bulunduğu durumdan daha yüksek bir duruma getirmeyi hedeflediği görülmektedir. Zaten insan, yaşamını garanti altına aldıktan sonra bir üst seviyeye, daha kaliteli hale getirme arzusunda. Yaşamı garantilemek çevresel olayları kontrol altına alarak; yaşam kalitesini arttırmak da çevresel olayları kendi yararı doğrultusunda yöneterek, olay ve durumlardan yararlı üretimler yaparak olmaktadır (Altun, 2006, s. 224). Bu noktada eğitim ile matematik

bilimi kesişmektedir. Altun (2006, s. 224), matematiği “yaşamın bir soyutlanmış biçimi” olarak tanımlamıştır. Bu tanım matematiği yaşamın merkezine konumlandırmaktadır. Matematiğin bu konuma gelmesini sağlayan birtakım özellikleri mevcuttur. Bunlardan ilki, matematiğin mantıklı ve analitik düşünmeyi geliştirme özelliğinden dolayı gerçek yaşam problemlerinin çözümünde ve insanların bulundukları çevreyi anlamlandırmalarında etkili bir anahtar olmasıdır (Baykul, 2014, s. 28, 29). İkincisi, insanların çevrelerindeki olaylarla başa çıkma ihtiyacının matematiksel modeller ile çalışarak oluşturabilecekleri üretken düşünceler ile mümkün olmasıdır (Altun, 2006, s. 224). Bu özellikleri ile matematik bireyin ve toplumun sorunlarına çözüm üretmektedir. Hem eğitimin hem de matematiğin çevreyi anlamlandırma ve geleceğin kontrolünü kendi iradesi ile oluşturma konusunda bireyi yaşama hazırladığı görülmektedir. Bu anlamda matematik eğitimi ön plana çıkmaktadır. Birleşmiş Milletler (United Nations [UN]) tarafından hazırlanan, ekonomik ve sosyal gelişimin bir göstergesi olarak sıklıkla kullanılan “İnsani Gelişme Endeksi (The Human Development Index [HDI])” kapsamında belirtilen üç boyuttan birisi eğitimdeki gelişmişlik düzeyinin ölçümü ile ilgilidir (Lutz ve Samir, 2011, s. 591). Bu ifade toplumların gelişmişlik düzeyinin eğitim kalitesi ile belirlendiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bilgi toplumu olabilmek için de etkili matematik eğitiminin gerekli ve önemli oluşu gerçeğinden hareketle bireylere verimli matematik öğrenebilecekleri ortamlar sunulmalıdır.

Bilgi ve teknoloji çağının etkisindeki günümüz eğitim sistemlerinde toplumların geleceği konumundaki yeni nesilde olması istenen özellikler şansa ya da kültürlemenin kontrolsüz etkilerine bırakılmayacak kadar değerlidir. Bireylerde istendik özellik ve davranışları oluşturabilmek için eğitim faaliyetleri planlı bir şekilde içeriği ve sınırları belirlenen eğitim-öğretim programları aracılığıyla yapılmaktadır. Bu nedenle hazırlanan programlar topluma katılan her yeni birey için çok kıymetlidir. Hazırlanan programlarda temel amaç öğrencilerin bilgileri sorgulamadan alması ya da bilginin aktarılması değil bilgiye ulaşma yöntemlerinin edindirilmesi ve bilginin içselleştirilmesi olmalıdır. Başka bir ifadeyle ezberden ziyade kavrama, bilimsel yöntem becerileri ile problem çözme ön plana çıkarılmalıdır. Son yıllarda bu anlayışla oluşturulan öğretim programlarında eski ve yeni öğrenmelerin ilişkilendirilmesi, sorgulama, özgünlük, öğrenmeyi öğrenme, bilimsel süreç becerilerine hâkim olma gibi konulara vurgu yapılmaktadır (Kesici, 2019, s. 233). Ayrıca eğitimin toplum üzerindeki etkililiği düşünüldüğünde toplumdaki her türlü değişimin eğitimin sorumluluğunda olduğu açıktır. Bu sorumluluğun gereği olarak da eğitimin sürekli değişen dünya düzenine ve teknolojiye uyum sağlaması gerekmektedir.

Eğitim programlarında değişimi yakalamak ve içinde bulunulan dönemin bilgi birikimine sahip olmak adına zaman zaman değişiklikler gerçekleştirilmektedir. Çocuğun değişen ihtiyaçları, zihinsel gelişimi ve nasıl öğrendiğini öne çıkaran kuramlar yeni programların uygulanmasını gerektirmektedir. Bu gereklilikler matematik eğitimi programında da devinime yol açmıştır. Ülkemizde 2004 yılından itibaren uygulanan yapılandırmacılığın etkisindeki yeni matematik öğretim programında her çocuğun matematik öğrenebileceği anlayışı benimsenmiştir (Şahin, 2007, s. 11). Program ile öğrencilerin aşağıdaki özellikleri edinmesi amaçlanmıştır (MEB, 2004; akt. İzmirli, 2008, s. 4):

1. Matematiksel problemleri çözerken matematiksel akıl yürütme ve düşünme becerilerini kullanabilecektir.
2. Problem çözme sürecinde yeni stratejiler uygulayabilecek ve bu stratejileri gerçek yaşam durumlarında kullanabilecektir.
3. Tümdengelim ve tümevarım ile ilgili çıkarımlarda bulunabilecektir.
4. Matematiksel sistem ve kavramları farklı öğrenme alanlarında ve gerçek hayatta kullanabilecektir.
5. Tahmin etme becerisine sahip olacaktır
6. Bilgiyi özümseme ve üretme, araştırma, sorgulama yetilerini geliştirecektir.
7. Matematiksel ve sözel ilişkilendirme yapabilecektir.

Programda vurgu yapılan problem çözme, ilişkilendirme, öz denetim, akıl yürütme gibi kazanımlar yapılandırmacılığın eğitim programındaki etkisinin açık bir göstergesidir.

Öğretim uygulamalarında modern dönem ile uyumlu davranışçı yaklaşımların etkisinin azalması ve postmodern dönemin düşünce yapısına uygun yaklaşımların etkisinin artması eğitimdeki en önemli değişimler arasındadır. Bu değişime paralel olarak okul yaşantılarının gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilememesi ve eğitim aracılığıyla yetiştirilmesi beklenen bireylerin yetiştirilememesi sorunlarının gündeme gelmesi ile birlikte bu sorunlara bir çözüm olarak düşünülen yapılandırmacılık postmodernizmin eğitimdeki karşılığı olarak görülmektedir (Kesici, 2019, s. 230).

İngilizcede “constructivism” olarak yer alan sözcüğün Türkçe karşılığı “yapılandırmacılık” (Demirel, 2012, s. 176), “oluşturmacılık, yapısalcılık, yapılanma” (Kılıç, 2001, s. 9), “kurmacılık, bütünleştiricilik, yapısalcı, yapılandırmacı öğrenme” (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006, s. 49) gibi farklı kavramlarla tanımlanmaktadır. Bu kavram Türkiye’deki çalışmalarda da farklı tanımlarıyla yer almaktadır. Bu çalışmada yapılandırmacılık ifadesi kullanılmıştır.

Davranışçılığa karşı olarak tamamen yeni bir zeminde var olan yapılandırmacılık bilginin nasıl öğrenildiğine odaklanan bir yaklaşım olarak ortaya çıkmış; bilginin nasıl oluşturulduğuna odaklanan bir kuram haline dönüşmüştür (Erdem ve Demirel, 2002, s. 82). Yapılandırmacı yaklaşımlarda beyin kendini sürekli yenileyen, özgün, esnek ve öğrenme ise doğrusal ve davranışsal bir süreç olarak değil karmaşık ve derin, bilişsel anlam olarak tanımlanmaktadır (Fosnot ve Perry, 2005, s.10, 11). Gerçeklik, bilgi ve anlam öznedir; tecrübeler ve algılar aracılığıyla oluşturulur (Kesici, 2019, s. 229). Yapılandırmacı yaklaşımlarda öğrenme edilgen değildir, aksine etkileşim içerisinde geçen etkin bir anlam oluşturma sürecidir (Arslan, 2007, s. 46). İlk kez karşılaşılan bilgilerin var olan deneyim ve bilgiler ile bağdaştırılarak bir anlamda transfer edilerek yeni, özgün ve uygulamalı bilgi oluşturulması yolu ile mevcut zihin yapısına yerleştirilmesidir (Arslan, 2007, s. 46). Yani öğrenme bilginin anlamlandırılması ve gerçek hayat problemlerinde kullanılabilmesi ile mümkündür. Bu yaklaşım ile birlikte öğretmenin rolü de değişmiş ve öğrenciyi güdüleme, öğrencinin kendi öğrenmelerini kontrol etmesine ortam oluşturma gibi görevleri üstlenen öğretmen, kılavuz ve rehber konumuna dönüşmüştür.

Günümüz eğitim anlayışının temelinde yer alan yapılandırmacı yaklaşımın uygulamadaki izdüşümü olarak da çoklu zekâ kuramı, proje tabanlı öğrenme, işbirlikçi öğrenme ve probleme dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğrenmenin genellikle içinde bulunulan ortama ait bir problem ile başlaması, süreçteki öğrenmelerin birer keşif olması ve değerlendirmenin tek bir doğruya değil savunulabilir, mantıklı çıkarımlara dayanması proje tabanlı öğrenmeyi öne çıkarmaktadır. Öğrenmeyi projeler etrafında organize eden proje tabanlı öğrenme üç ana unsuru içermektedir (Görece, 2007, s. 17). Bunlardan ilki, sıradan ya da katma değeri olan bir olguyu bir sorun olarak görebilme ile başlayarak ilişkisel öğrenmeyi içeren proje kavramıdır. İkincisi, öğrenmedir ki odağı öğrenenin etkinliğine çevirme açısından çok önemlidir. Üçüncüsü de, projeleri ulaşılabilecek bir amaç olarak değil öğrencilerin yetişmesinde gerekli temel taşlardan biri olarak gören proje tabanlı öğrenmedir. Proje tabanlı öğrenme planlamanın çok iyi organize edildiği, sürecin başından bitişe kadarki tüm aşamaların tüm yönleriyle belirlendiği bir yaklaşımdır. Öğrencilerde özdenetim, kendini planlama ve izleme becerilerinin yokluğunun belirlenmesi ve bunun oluşturulması için eğitimin anlama odaklı vurgu ile öğretmen tarafından yürütülen çalışmalardan öğrenci tarafından başlatılan, amaçlı, bağımsız öğrenme yöntemlerine kaydırılması proje geliştirme uygulamalarını değerli kılmaktadır.

Bu anlamda proje yarışmaları, proje geliştirme etkinliklerinin ve bilimin öğrenciler arasında yaygınlaşmasını sağlama ve sürecin olumlu etkilerinin bizzat öğrenciler tarafından yaşanarak gözlenmesi özellikleri gereği önem kazanmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Sürekli bir değişim içerisinde küreselleşen günümüz dünyasında, gerek teknolojinin gerekse toplum hayatının giderek çok boyutlu bir hal alması, yenileri üretildiği için mevcut bilgilerin revizesi bireylerin düşünce yapısını etkileyerek zenginleştirmektedir (Budak Coşkun ve Altun, 2012, s. 94; Özkök, 2005, s. 159). Zaten yaşamın hemen hemen her alanında oluşan bu hızlı değişim, öznesi insan olan eğitim sistemlerinin de bu farklılaşmaya ayak uydurmasını ve öğrencilerin gelişimine uygun olacak şekilde bir yenilenme sürecine girmesini zorunlu kılmaktadır (Çetin ve Şengezer, 2013; Küfrevioğlu, Baydaş ve Göktaş, 2011, s. 848; Ocak ve Çimenci Ateş, 2015, s. 2; Turna ve Bolat, 2015, s. 36). Değişimin istenilen düzeyde işleyebilmesi için öğrenme-öğretme ortamlarının farklı bakış açıları ve yaklaşımlarla desteklenmesi, eğitim sistemlerinin amaçlarının güncellenmesi gerekmektedir (Duman ve Aybek, 2003, s. 2). Bu noktada eğitim programlarıyla aktarılan bilgilerin birey için sadece bir uyarıcı mı yoksa bireyin öznel bilgi yapısını oluşturmaya imkân sunan bir birikim mi olması gerektiği ayrımı yapılmalıdır (Yurdakul, 2005, s. 281). Bir uyarıcıdan öteye gitmeyen, durağan bilgi, bireyi üst düzey düşünmeye zorlamayarak anlamlı öğrenmeyi oluşturamaz. Oysaki öğrenme-öğretme ortamlarının yeniliklere açık, problem çözebilen, analitik düşünmeyi yaratıcılıkla besleyebilen, değişen şartlara uyum sağlayabilen bireyler yetiştirme kapasitesinde olması gerekmektedir (Harty, Samuel ve Beall, 1986, s. 59; Özkök, 2005, s. 159; Yurdakul, 2005, s. 281). Bu beklentiyi gerçekleştirebilmek için de eğitim sistemlerinin temel amacı öğrencilere var olan bilgileri aktararak bu bilgileri uygulamadan yoksun olarak ezberlemelerini sağlamaktan ziyade bilgiyi yapılandırma ve bilgiye ulaşma becerisi kazandırmak, bilginin etkileşim sonucunda bireyin biliş dünyasında yapılandığını benimsetmek olmalıdır (Avcı, Su Özenir ve Yücel, 2016, s. 4; Bolat, Bacanak, Kaşıkçı ve Değirmenci, 2014, s. 101; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 193; Yurdakul, 2005, s. 281). Bu durumu destekler nitelikte, Türk Milli Eğitimi'nin genel amaçları içerisinde "Öğrencileri beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren,

topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek” şeklinde bir amaç yer almaktadır (MEB, 1973, s. 5101). “Etkili öğrenme için öğretim programlarının modülleri arasında yatay ilişki olmalıdır” düşüncesinden ve bilimin sosyal boyutu ve uygulamalarının gün geçtikçe daha çok araştırılan süreçler olduğundan yola çıkılarak planlanacak öğretim programlarında söz konusu üst düzey becerileri kazandırabilmek için geleneksel yaklaşımların ötesinde, uygulanabilirliği ve verimliliği yüksek, disiplinler arası yaklaşımlara yer verilmesi kaçınılmazdır (Budak Coşkun ve Altun, 2012, s. 95). Söz konusu yenilikçi yaklaşımların sürekli izlenmesi, çıktılarının değerlendirilmesi ve gerekli durumlarda revize edilmesi gerekmektedir. Çocuklar fiziksel gelişimlerinden dolayı oyunlardan ve sportif faaliyetlerden; zihinsel gelişimlerinden dolayı da karşılaştıkları durumlar ve problemler hakkında düşünmekten zevk alır, zevk aldıkları için uğraşırlar ve uğraştıkları için gelişirler (Altun, 2006, s. 226). Bu döngüden dolayı çocuklar bilgiyi oluşturduklarında süreci sahiplenir ve çok mutlu olurlar. Bu durumun tersi olarak doğrudan aktarılan bilgidен hoşlanmazlar. Ayrıca okullarda özellikle matematik öğretim programlarının ve matematik öğretiminin gerçek yaşam durumları ile bağdaşmaması, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere özgün çözümler üretmek yerine sadece cevaba odaklanması hatta matematikte başarılı olanların bile matematiğe karşı olumsuz tutum sergilemeleri yeni yaklaşımların uygulanmasını gerekli kılmıştır. Bu anlamda yapılandırmacı yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretim programlarında sorgulayan, öğrenmeyi öğrenen, meraklı, sorumluluğunu bilen ve çevreye karşı duyarlı bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Bireylerde bu özellikleri oluşturabilmenin yöntemlerinden biri proje tabanlı öğrenmedir (Avcı vd., 2016, s. 4). Ayrıca yapılandırmacı yaklaşımlar bilgiyi yapılandırırken hazır materyalleri kullanmaktan ziyade, çocukların kendi üreteceği materyalleri önemli görmekte ve öğrencinin öğrendiklerini sergileyebildiği ölçüde başarılı olacağını savunmaktadır (Altun, 2006, s. 229; Arslan, 2007, s. 51). Bu anlamda da öğrencileri sürece birebir dâhil eden ve kendi ürünlerini oluşturmalarına olanak sunan proje tabanlı öğrenme dikkat çekmektedir. Proje tabanlı öğrenme, öğretmenin rehber konumda öğrencinin ise aktif olduğu, problemlere gerçek yaşam şartlarında ya da bu şartlara benzer durumlarda çözüm üretmeyi amaçlayan, ardışık ve birbiriyle uyumlu etkinlikler içeren bir yaklaşımdır (Avcı vd., 2016, s. 4). Etkinliklerin öğretmen boyutunda öğrencileri çözüm üretmeye, araştırmaya yönlendirme, motive etme vardır. Öğrenci boyutunda ise kendi merak ve ilgisine yönelik oluşturduğu sorular aracılığıyla bilgi edinme sürecine dahil olan öğrenci, durumlar üzerinde tartışır, veri toplayarak analiz eder, elde ettiği

bulguları yorumlar, ulaştığı sonuçları başka sonuçlarla karşılaştırır ve bu aşamaları gerçekleştirirken de yeni sorular üretir, fikirlerini gözden geçirir, eleştirir (Avcı vd., 2016, s. 4; Blumenfeld vd., 2007, s. 371, 372). Bu anlamda bir araştırma süreci olan proje geliştirme birbirini takip eden bir dizi uğraştan oluşmaktadır. Söz konusu süreç, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenme, teknolojiyi kullanma, öz denetim (hedef koyma, zamanı yönetme, vb.), işbirlikçi öğrenme, bilişsel süreç (eleştirel düşünme, karar verme, problem çözme, vb.) becerilerini geliştirme, farklı zekâ alanlarını fark etme ve kullanma becerilerini geliştirme ve edinilen bilgileri gerçek yaşamla bağdaştırarak öğretimi ilgi çekici hale getirme gibi kazanımları bakımından değerlidir. Proje geliştirme öğrencilere bağımsız çalışma ortamı sunmasının yanında öğrencilerin okul dışındaki gerçek deneyimlerinin daha ilgi çekici olması nedeniyle gerçek dünya ihtiyaçları için verimli bir zemin oluşturması gerekçesiyle de önemlidir (Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 199). Ayrıca öğrenmeyi daha etkili hale getiren proje çalışmalarının yapılandırmacı yaklaşımın getirdiği alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri arasında yer alması da önemini arttırmaktadır (Avcı vd., 2016, s. 4). Proje çalışmalarına matematik penceresinden bakıldığında, matematiğin günümüzdeki anlamı ile örtüştüğü aşîkârdır. Günümüzde matematik soyut beceri ve kavramlardan oluşan bir alan değil, gerçeğin modellenmesi ve matematiksel yetkinlik oluşturulmasını temel alan bilgi ve beceriler bütünü olarak görülmektedir (De Corte, 2004, s. 280). Matematiksel yetkinlikten kasıt matematik ile ilgilenme isteğı, problem çözme yöntemlerini uygulamadaki beceri, kendi öğrenmelerini düzenleme arzusu ve becerisidir (Altun, 2006, s. 226).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan yeni matematik programında matematik öğrenimi ve öğretimi ile ilgili birçok farklılık olmasına rağmen yapılan çalışmalar ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve matematik olimpiyatları gibi geniş ölçekli değerlendirmelerin sonuçları matematik alanında yaşanan sorunların sürdüğünü göstermektedir. Öyle ki Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA]) tarafından düzenlenen, 4. ve 8. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin fen ve matematik başarılarının belirlenmiş öğretim programına göre incelendiğı TIMSS değerlendirmesine ilişkin matematik raporları Türkiye'nin matematik yeterlilik seviyeleri ve başarı puanları bakımından sıralamada birçok gelişmiş ülkenin gerisinde kaldığını, TIMSS ortalamasının da aşağısında olduğunu (En son açıklanan TIMSS-2015 matematik

başarı puanı sonuçlarına göre: 4. sınıf seviyesinde 50 ülke arasında 36. sırada ve 8. sınıf seviyesinde 40 ülke arasında 24. sırada) göstermektedir (Arifoğlu, 2019, s. 7; Bütünler ve Güler, 2017, s. 174; MEB, 2016, s. 20). Yine TIMSS-2015 sonuçlarına göre her iki sınıf seviyesinde de en düşük seviye olan “alt düzey” altında birçok öğrencinin olması ve “ileri düzey” seviyesine erişen öğrenci oranının da %5 civarında olması dikkat çeken sorunlar arasındadır. Benzer olarak Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü ([OECD]) tarafından düzenlenen 15 yaşındaki öğrencilerin okuma becerileri, fen ve matematik bilgileri ve bildikleriyle neler yapabileceklerini inceleyen PISA okulda öğrenilenlerin gerçek yaşam durumlarında uygulanma becerilerine ve yetişkinliğe hazır olma yönüne odaklanmaktadır (Hopfenbeck vd., 2017, s. 2; OECD, 2000, s. 7, 9). PISA-2018 sonuçlarına göre Türkiye’nin puanları 2015 sonuçlarına göre artsa da yine OECD ülkeleri ortalamasının altında kalmıştır (PISA, 2018, s. 38, 63, 85). PISA araştırmalarının sonuçları da eğitim sistemine dair olumsuz durumun göstergesi sayılmaktadır. Bu durum yeni matematik programında vurgu yapılan hususların etkili uygulanmasını ve bu hususların matematik öğretiminde başarılı olan ülkelerin uygulamaları incelenerek revize edilmesini gerektirmektedir. Örnek vermek gerekirse TIMSS verilerine göre Singapur katıldığı tüm sınavlarda ilk üç ülke arasında yer almıştır. Singapur matematik programının temelinde problem çözme, üst biliş, süreç, tutum kavramları yer almaktadır (Erdoğan, Hamurcu ve Yeşiloğlu, 2016, s. 38). Söz konusu değerlendirmelerde en başarılı ülkeler arasında yer alan Finlandiya’nın “Fin Ulusal Çekirdek Programı” olarak adlandırdıkları rehber programlarının dikkat çeken noktaları arasında aktif öğrenmenin bilgiyi oluşturma süreci olduğu, öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre belirleyebilecekleri ve kendi akademik ilerlemelerini izleyebilecekleri öğrenme programı oluşturabilmeleri ve öğrenci ihtiyaç ve ilgilerinin vurgulanması yer almaktadır (Çobanoğlu ve Kasapoğlu, 2010, s. 124). Ayrıca problem çözme becerilerinin edinilmesine ve bilginin gerçek yaşamda uygulanabilir olmasına odaklanan programda öğrenci merkezlilik ve aktif öğrenme ön plandadır (Çobanoğlu ve Kasapoğlu, 2010, s. 126, 127). Almanya’nın PISA sonuçlarına bakıldığında; ilk kez 2000 yılında yapılan PISA değerlendirmesinde OECD ülkelerine ait ortalamanın çok altında kaldığı görülmektedir. Bu durum Almanya’nın okul sisteminin iyileştirilmesi üzerine çalışmalar yapmasını sağlamış ve 2001 yılından itibaren eğitimde bir takım tedbirler alınmaya başlamıştır (Erman ve Boobekova, 2016, s. 173). Uygulamalardan biri normal öğretim programına ek olarak proje günleri etkinliğidir. Her okul bir yılda bir proje haftası düzenlemekte ve öğrencilerin grup olarak çalıştıkları bir konu ile ilgili projeler veliler ve halka sunulmaktadır. Ayrıca sanat, yönetim gibi farklı

derslerde de mesleki eğitim projeleri yer almaktadır (Retter, 2018, s. 12). Bu ve benzeri etkinlikler neticesinde Almanya 2012 PISA değerlendirmesinde fen ve okuma becerisi alanlarında OECD ülkeleri ortalamasının üzerine çıkmıştır (Ermen ve Boobekova, 2016, s. 174). Her üç ülke eğitim sisteminin özellikleri incelendiğinde başarılı ve etkin bir eğitim sistemi için öğrenme sürecini önemseyen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları akla gelmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme sürecinde bilginin sosyal bağlamda oluşturulması, proje tabanlı öğrenme ve proje geliştirme sürecini önemli kılmaktadır.

Proje hazırlama sürecinin önemine ve matematik programlarında yer verilmesinin gerekliliklerine paralel olarak Türkiye’de hem ulusal hem de uluslararası kurumlar tarafından birçok proje desteği sağlanmaktadır (Atay, 2013, s. 326). Proje çağrısında bulunan kurumlardan bazıları Milli Eğitim Bakanlığı, Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı, Sivil Toplum Kuruluşları, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)’dur. Yapılan proje çağrılarında katılım oranı gerek resmi gerekse özel eğitim kurumlarında giderek artmaktadır (Çeken, 2012, s. 3; Erdem, Uzal ve Ersoy, 2012).

Kurumlarca yapılan proje yarışmalarının belki de geçmişi en eskiye dayananı TÜBİTAK tarafından düzenlenen ‘Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması’dır. Yarışma on iki ana bilim alanında her lise türünde eğitim gören öğrencilere yönelik olarak yapılmaktadır. Yarışmaya elektronik ortamda öğrenci tarafından başvurulmaktadır. Başvuran projeler Bölge Koordinatörleri tarafından ilgili olduğu alanın jürisine iletilmektedir. Jürideki akademisyenler projeleri TÜBİTAK tarafından belirlenmiş değerlendirme kriterlerine uygun olarak puanlayarak uygun olan yüz projeyi bölge sergisine davet etmektedirler. Aynı jüri, bölge sergisinde öğrencilerin sunumlarını kendilerinden dinleyerek her alana ait bölge finalistlerini belirlemektedir. Bölge sergisinde başarılı olan bölge finalistleri aynı sunumlarla ya da sunumlarını geliştirerek Ankara finallerinde projelerini sunmaktadırlar. Final sergisinde en başarılı ilk üç proje, çevre konusunda tematik konu ödülü ve teşvik ödülü alan projeler ile yılın Genç Araştırmacısı belirlenmektedir. Ayrıca final jürisinden farklı bir jüri tarafından finale katılan projeler arasından uluslararası proje yarışmalarına gönderilecek projeler belirlenmektedir (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2019, s. 3-21).

Günümüz öğrenme ve öğretme ortamlarının giderek öğrencilerin aktif rol üstlendiği bir ortama dönüşmeye başlaması ve okullarda geleneksel ölçme-değerlendirme

tekniklerinin ötesinde tamamlayıcı yöntemlere olan ihtiyacın artması proje çalışmalarının okullarda yaygınlaştırılmasını gerekli kılmaktadır. Ayrıca Türkiye’de eğitim içerikli çalışmalara ve eğitime yönelik yatırımlara rağmen beklenen gelişmenin sağlanamaması nitelikli, kapsamlı ve çok boyutlu çalışmalara ve güncel yaklaşımları içeren öğretim planlamalarına olan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu anlamda proje geliştirme süreçlerinin bilinçli bir şekilde ele alınması, var olan projelerin nasıl daha etkili hale getirilebileceği, oluşturulan fikirlerin proje haline dönüştürülmesi için gerekli aşamaların bilinmesi önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda araştırma kapsamında 2009-2019 yılları arasında düzenlenmiş TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan projelere ait proje özetleri belirlenen çeşitli kriterlere göre incelenmiştir.

1.1.1. Problem cümlesi

Bu çalışmanın problem cümlesi “2009-2019 yılları arasında düzenlenmiş TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan matematik projelerine ait proje özetleri çeşitli kriterler açısından nasıl dağılım göstermektedir?” şeklinde belirlenmiştir.

1.1.2. Alt problemler

Araştırmanın amacına ve problem cümlesine uygun olarak belirlenen alt problemler aşağıdaki şekilde verilebilir:

2009-2019 yılları arasında düzenlenmiş TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan matematik projelerine ait proje özetleri;

- İstatistiksel olarak (okul türü, öğrenci cinsiyeti ve sayısı, danışman sayısı, başvuru yapılan il ve bölge merkezi bakımından) nasıl dağılım göstermektedir?
- Biçimsel açıdan proje rehberlerinde belirlenmiş olan kriterlere (başlık, kelime sayısı, Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluk, yazım dili, anahtar kelimeler, özetle yer alması ve bulunmaması gereken bilgiler, kendi başına anlamlı bütünlük oluşturma kriterlerine) uygun olarak hazırlanmış mıdır ve nasıl dağılım göstermektedir?
- Yöntemsel açıdan (kullanılan yöntemler ve özellikleri, veri türü, veri toplama tekniği ve özellikleri, materyal ve özellikleri bakımından) nasıl dağılım göstermektedir?

- İçeriksel açıdan (konu özellikleri, problem/hipotez özellikleri, amaç, bulgular, sonuç özellikleri, literatür, kaynakça, önerilerin özellikleri bakımından) nasıl bir dağılım göstermektedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, 2009-2019 yılları arasında düzenlenmiş TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan matematik projelerinin, proje özetleri doğrultusunda çeşitli kriterlere göre (istatistiksel, biçimsel, yöntemsel ve içeriksel açıdan) incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu proje özetleri belirlenen kriterler doğrultusunda incelenerek bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçların öğrenci ve öğretmenler açısından yol gösterici nitelikte olması ve yeni projelerin üretilmesi için kolaylık sunması amaçlanmıştır. Çalışmada eğitim sistemlerinin yapılandırmacı yaklaşımlara uygun olarak reform edilmelerinin gerekliliğini ortaya koymak da amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bireyin sürekli bir gelişim ve değişim içerisinde olan günümüz dünyasında mesleki anlamda uygun bir konum edinebilmesi, kendini gerçekleştirmiş, araştıran ve değişime ayak uydurabilen duruma gelebilmesi ancak eğitimle mümkün olmaktadır. Söz konusu beklentilerin gerçekleşmesi için eğitim sistemlerinin ve özelinde de öğrenme-öğretme ortamlarının güncel eğitim standartlarına uygun, çağın beklentilerine cevap verebilecek düzeyde planlanması gerekmektedir. Zaten yaşamın hemen hemen her alanında oluşan gelişmeler, eğitim sistemlerini yakından etkilemektedir. Bu etki, ülkelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için toplumu oluşturan bireylerde olması gereken özelliklerdeki gelişimi zorunlu kılmıştır. Bilginin bireyden bireye pasif bir şekilde aktarılmasını temel alan eğitim sistemleri günümüz dünyasında bir yer edinebilmek için yeterli şartları sağlayamamaktadır (Aykan ve Tatar, 2017, s. 382). Bu doğrultuda dünyada eğitim sistemleriyle kendini kanıtlamış ülkelere bakıldığında başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere Finlandiya, İngiltere, Kanada, İspanya, Avustralya, Yeni Zelanda, Singapur, Avusturya, İrlanda gibi ülkelerin öğrencinin sürece aktif katıldığı, bilginin oluşturulduğu yapılandırmacı yaklaşımları benimsedikleri görülmektedir (Aykan ve Tatar, 2017, s. 383; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005, s. 5). Ayrıca son yıllarda üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde yapılandırmacılığın öne çıktığı görülmektedir (Yurdakul, 2005, s. 281). Öğrencilerin

öğrenmeyi öğrendikleri yani öğrenme sürecinin merkezinde oldukları zaman daha iyi öğrendikleri de bilinmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin bilgiyi yapılandıkları proje geliştirme süreci önem kazanmaktadır. Ayrıca yapılandırıcı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan öğretim programlarında ölçme ve değerlendirmenin çoklu değerlendirme imkânı sunan yöntemler ile yapılmasının gerekliliği belirtilmekte ve öğrenme çıktılarının geleneksel yöntemlerin yanında alternatif ölçme değerlendirme araçları ile de yapılması önerilmektedir (MEB, 2009). Dolayısıyla hem geleneksel (eşleştirmeli, açık uçlu, çoktan seçmeli, vb.) hem de performansa yönelik (portfolyo, performans, proje, vb.) yöntemler birlikte kullanılmaktadır. Proje geliştirme süreci öğrenme-öğretme ortamlarında ölçme değerlendirme aracı olarak da önemli bir yere sahiptir. Günümüzde eğitimde yenilikçi bir değer olarak görülen yapılandırıcı yaklaşım içerisinde yer alan proje geliştirmenin eğitim sistemindeki olumlu etkileri göz önüne alındığında araştırmanın yeni projeler oluşturacak araştırmacı, öğretmen ve öğrenciler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Proje çalışmalarının incelenmesine yönelik olan bu araştırmadan elde edilen bulguların, eğitimcilere çağın gerekliliklerine kolay uyum sağlayan bireyler yetiştirme ve yeni yaklaşımların uygulanmasında yaşanan güçlüklerin giderilmesi konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir. TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında geliştirilen projelere ait özetlerin incelenmesi ve hazırlanan inceleme formu doğrultusunda yapılan hataların, eksikliklerin ve doğruların ortaya çıkarılarak; benzer yanlışların ileride yapılacak projelerde tekrarlanmaması anlamında çalışmanın yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Alanyazında proje yarışmalarını konu alan çalışmalara bakıldığında projeleri “istatistiksel, biçimsel, yöntemsel ve içeriksel” olarak inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Özellikle matematik alanındaki projeleri inceleyen çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu anlamda araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca var olan çalışmaların genellikle jürinin değerlendirme sürecine ilişkin kriterleri ele aldığı görülmektedir. Oysa proje tabanlı öğrenmenin öğrenme sürecine odaklanması öğrenme sürecindeki değerlendirmeyi öne çıkarması beklenmektedir. Çalışmanın öğrencilerin proje özeti yazım süreci ile ilgili olması bu açıdan değerlidir.

1.4. Varsayımlar

Araştırma aşağıdaki varsayımlara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

- TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan projelerin objektif, bilimsel ve kavramsal değerlendirmeler sonucunda belirlendiği varsayılmıştır.
- Araştırma süresince kullanılan yöntem ve tekniklerin araştırmanın amacına uygun olduğu varsayılmıştır.
- Proje özetlerinin incelenmesinde iki araştırmacının incelemesi ve başvuru uzman görüşünün yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmadaki sınırlılıklar şu şekilde ifade edilebilir:

- Araştırma TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan projeler arasından yıl itibariyle 2009-2019 yılları arasındaki ve bu yıllar arasında 2011 yılına ait proje özetlerine erişilemediğinden 2011 yılı dışındaki projeler ile sınırlıdır.
- Araştırma TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri yarışmalarında finale kalan projelerin tam metinlerine erişim imkânı olmadığından proje özetlerinin incelenmesi ile sınırlıdır. Proje tam metinlerine ulaşabilmek için TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) ile yapılan yazışmaya ait cevap metni Ek 1’de sunulmuştur.

1.6. Tanımlar

Yapılandırmacı yaklaşım: Davranışçı eğitim felsefesinden bilişselliğe dayalı eğitime dönüşen bir paradigmayı vurgulayan, öğrencilerin soyutlama, genelleme, sembolleştirme, ispatlama gibi beceriler kazandığı, yaparak yaşayarak öğrenmeyi temel alan bir yorumlama sürecidir.

Proje tabanlı öğrenme: Öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini, var olan ve yeni edindikleri bilgileri yapılandırmalarını sağlayan, gerçekçi bir ortamda kendi öğrenmelerini yönetmelerine, ürün oluşturmalarına imkân sunan bilimsel sürece dayalı bir öğrenme yöntemidir (Saracaloğlu, Özyılmaz Akamca ve Yeşildere, 2006, s. 4).

Proje: Bireylerin bireysel olarak ya da grup halinde bir danışman rehberliğinde ilgi alanlarına giren, dikkatlerini çeken bir konudaki problemi kendi iradesi ile çözüme

kavuşturmak için araştırma, yorum yapma, inceleme, yeni fikirler geliştirme ve çözüm şeklini belirleme fırsatı elde ettikleri ortamlardır (Kubinova, Novotna ve Littler, 1999, s. 56).

TÜBİTAK: Toplumun yaşam standartlarının iyileşmesine ve ülkemizin sürdürülebilir gelişimine hizmet eden, bilim ve teknoloji alanında yenilikçi, katılımcı, paylaşımcı bir kurum olma vizyonuna sahip bir kuruluştur

TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması: 1969 yılından bu yana düzenlenen lise öğrencilerini bilime teşvik etmek ve onların projeler aracılığıyla yenilikçi öğrenme yaklaşımlarını benimsemelerini sağlamak amacıyla TÜBİTAK tarafından gerçekleştirilen proje yarışmasıdır.

1.7. Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

SSP: Society for Science & The Public - Bilim ve Halk Derneği

ISEF: International Science and Engineering Fair - Uluslararası Bilim ve Mühendislik Fuarı

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics - Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

HDI: The Human Development Indeks - İnsani Gelişme

PTÖ: Proje Tabanlı Öğrenme

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

PISA: Programme for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development - Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement - Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu

İKİNCİ BÖLÜM

1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili kavramsal çerçeve oluşturularak alanyazın taranmış; yapılandırmacı yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşımın dayandığı temeller, proje tabanlı öğrenmeye ilişkin özellikler, farklı okul seviyelerinde yürütülen proje yarışmaları sunulmuştur. Ayrıca araştırma konusuna ilişkin Türkiye’de ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalar incelenerek sonuçlarına yer verilmiştir.

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

Bu bölüm yapılandırmacı yaklaşımın tanımı ve temelleri olmak üzere iki başlıkta sunulmuştur.

2.1.1. Yapılandırmacı yaklaşım nedir?

Bilgiye erişimin kolaylaşmasıyla birlikte sınırların birbirine yakınlaşması, kültürel duyarlılık, teknolojik gelişmeler, toplumsal ve kültürel çeşitlilik yeni bir dünya görüşü oluşturmakta ve bu görüşün etkisiyle de sosyal düzen, yaşam standartları, değer yargıları ve eğitimdeki uygulamalar değişmektedir. Aslında tarihe bakıldığında bu değişim beklenen bir durumdur. Ortaçağ sonrasında Avrupa’da kilise etkisinin zayıflamasıyla birlikte yaşanan aydınlanma döneminde pozitif bilim ve sosyal hayatta birçok değişim yaşanmıştır (Kararımak ve Aydın, 2016, s. 92). Zaten yaşanan değişime paralel olarak oluşan bu farklılaşma kaçınılmazdır.

Ausubel’in öğrencide var olan bilgi birikiminin öğrenmeyi etkileyen en önemli unsur olduğu görüşüne dayanan ve mutlak doğruyu reddeden yapılandırmacı yaklaşım, bireyin edindiği yeni bilgiyi kendi içinde zaten var olan bir takım yapılar aracılığıyla anlamlandırması ve yorumlamasıdır (İzmirligil, 2008, s. 12; Kararımak ve Aydın, 2016, s. 92). Bir başka tanım da bireylerin uygun bağlamlardaki deneyimleri yoluyla kendi bilgilerini geliştirmesi şeklinde yapılmaktadır (Cunha, 2005, s. 2). Bu yaklaşıma göre gerçek; bilinmeyen ve bulunması gereken mutlak bilgi değil, bireylerin gerçek yaşam durumlarını inceleyerek bağlam merkezli yaşantılar aracılığıyla oluşturdukları algıları değerlendirme ve yorumlamaları sonucunda edinilen bilgi olarak kabul edilmektedir (Siviş, 2016, s. 44; Yurdakul, 2011, s. 39). Buradaki değerlendirme ve yorum bireyin değer yargılarına, yaşantısına, sosyal çevresine, hayata dair tüm duygularına kısacası

kendi gerçeklerine dayanmaktadır (Gergen, 1994, s. 412, 413). Başka bir deyişle yapılandırmacı yaklaşım bireyin çevresi ile diyalogu ya da kendi içindeki düşüncelerin etkileşimi sonucunda yapılandırılan kişiye özgü gerçeklerdir. Kişiye özgü olarak oluşturulan bilginin gerçeklik durumu, başkalarının yapılandırdıkları bilgi ile bağdaşmasına bağlıdır (Yurdakul, 2011, s. 40, 41). Yapılandırmacı yaklaşım bilgiyi değişken ve inşa edilen anlam bütünlüğü; dili de edilgen bir araç değil sosyal bir fiil olarak görmektedir (Ocak ve Çimenci Ateş, 2015, s. 3; Siviş, 2016, s. 44). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenenden bağımsız olmayan bilgi, var olan bilgi ile yeni edinilen bilgi arasında kurulan ilişki ve bilgi transferi aracılığıyla anlamlandırılmakta ve kalıcı olmaktadır (İzmirligil, 2008, s. 12; Kesici, 2019, s. 231).

Yapılandırmacılık, öğretimle değil öğrenme ile ilgili bir kuramdır (Aydın, 2006, s. 28; Aykan ve Tatar, 2017, s. 383). Yani “ne öğretilmeli?” sorusu değil “nasıl öğrenilmeli?” sorusu ile ilgilenilir. Öğrenenlerin öğrendiklerinden sorumlu olması yaklaşımın önemli ilkelerindendir. Bu sorumluluk öğrenenin neyi, nasıl ve hangi düzeyde öğreneceğini yani öğrenme sürecinin tüm evrelerini, artan sorumluluklarını yönetmesini sağlamaktadır. Zaten yapılandırmacı yaklaşımın en belirgin özelliklerinden biri bireyin kendi durumunun farkında olmasıdır (Çınar vd., 2006, s. 52; Yurdakul, 2005, s. 290). Öğretmen rehber konumunda olup bir kontrol mekanizması değildir (Şahin, 2007, s. 4; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 15). Öğretmen öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözeterek bilgiyi yapılandırabilecekleri, farklı tür kaynakları kullanabilecekleri ortamlar hazırlayan, onları bu ortamda olmaya teşvik eden konumundadır (Aykan ve Tatar, 2017, s. 384; Yager, 1991, s. 56). Öyle ki Lebow (1993, s. 8), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ortamlarındaki temel ilkenin bağımsızlığı desteklemek olduğunu, öğretmenin bilgiyi kullanma ve sorgulamada destekleyen rol model konumunda olması gerektiğini ifade etmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın bir öğrenme kuramı olması öğretmenin değil öğrencinin aktif konumda olmasını gerektirse de, öğretimin öğrenmeyi kolaylaştırıcı olması bakımından öğretmenin önemini vurgulamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım, bilginin öğrenen tarafından çevre ile etkileşim sonucunda kendi yaşantıları ve deneyimleri aracılığıyla oluşturulduğu, özümsemiği ve değerlendirilerek kendi değer yargılarıyla anlamlı hale getirildiği bir süreçtir (Aykan ve Tatar, 2017, s. 383). Bu anlamda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ile edinilen bilgiler gerçek bir bağlamdan türediğinden anlamlı öğrenme gerçekleşir (Yurdakul, 2011, s. 39).

Türkiye’de yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır (Çelebi, 2006, s. 71-75; Köksal, 2009, s. 12-77). M. Brooks ve J. G. Brooks

(1999, s. 183); yaşamı yansıtacak düzeyde gerçekçi ve özgün olan yapılandırmacı öğrenme ortamının sahip olması gereken özellikleri aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

1. Ortak tartışma alanı oluşturmada önce konu hakkındaki kavramlar düzenlenmelidir.
2. Öğrenciler deneyim yaşayabilmelidir.
3. Örnekler öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun ve gerçek yaşamdan olmalıdır.
4. Konuya ilişkin özgün yaklaşımların savunulması ve farklı materyallerin kullanımı desteklenmelidir.
5. Düşüncelerin özgürce ifadesi, etkili iletişim ve işbirliği teşvik edilmelidir.
6. Bilginin yapılandırılmasına ve öğrencilerin tepkilerine önem verilmelidir.

Yapılandırmacı yaklaşımın değerlendirme süreci; odak noktası kazanma değil bilginin yapılandırılması ve öğrenmeyi yönlendirme olduğundan öğrenme şeklini yansıtan performansa dayalı, süreç odaklı olarak yapılmaktadır (Kesici, 2019, s. 230; Ocak ve Çimenci Ateş, 2015, s. 3; Şahin, 2007, s. 4; Yazar, 2019, s. 130). Bu noktada proje tabanlı öğrenme ve geliştirilen projeler değerlendirme sürecinde önem kazanmaktadır ve bu noktada yapılandırmacı yaklaşımın temelleri önemli olmaktadır.

2.1.2. Yapılandırmacı yaklaşımın temelleri

Gerçeklik algısının tarihine bakıldığında gerçeğin kaynağı Rönesans öncesi dönemde Tanrı ve Kilise; Rönesans ile birlikte ise birey olarak görülmüştür (Siviş, 2016, s. 44). Ancak Rönesans'ın etkisiyle mutlak doğru kavramının ortaya çıkması nesnelliği, bilimsel kuralları içeren modernizm görüşünü gündeme getirmiştir. Modernizmin nesnel ve evrensel varsayımlarına, bilimsel olay ve sistemlerin davranışlarını kısa vadede tespit etme becerisine karşı tez olarak da postmodernizm kavramı oluşmuştur (Aydın, 2006, s. 32). Çünkü karmaşık sistemler başlangıç durumundan uzaklaştıkça beklenmedik davranışlar oluşturabilmektedir (Karaçay, 2004, s. 4, 5). Postmodernizm mutlak doğruyu reddederek çeşitlilik, çoğulculuk, görecelilik, işe yarar bilgi ilkelerini savunmuştur. Newton'un teorilerini Öklid geometrisi ile ve Einstein'ın evren teorilerini Riemann geometrisi ile ilişkilendirmesi her iki geometriyi de doğrulamaktadır (Kesici, 2019, s. 225). Bu durum göreceli gerçeklik görüşünü desteklemektedir. Bilimsel ilerlemeler ve bilgiye ulaşmada yeni yöntemlerin araştırılması postmodernizmin ortaya çıkışında etkili olmuştur (Kesici, 2019, s. 223). Postmodernizmde anlam, kişi yorumunu katarak kendisi oluşturur. Buradaki yorumlama özelliği, yapılandırmacılık yaklaşımının bilgiyi oluşturma özelliğine karşılık gelir (Arslan, 2007, s. 46). Buradan hareketle yapılandırmacı

yaklaşımın postmodernizm ile birlikte gündeme geldiği ortaya çıkmaktadır (Kesici, 2019, s. 221, 222; Siviş, 2016, s. 44). Yapılandırmacılık geleneksel öğrenme yaklaşımlarında eksik görülen yönleri tamamlamak adına oluşturulmuş güncel bir yaklaşım olmasına karşın kökleri geçmişe dayanmaktadır (Çınar vd., 2006, s. 49). Yapılandırmacı yaklaşımın temelleri Budist felsefeye kadar dayanmaktadır. Yapılandırmacılık yaklaşımının dayandırıldığı temellere bakıldığında yaklaşımın ortaya çıkmasında ve yaygınlaşmasında birçok filozofun etkisi görülmektedir (Kararımak ve Aydın, 2016, s. 92). Sokrates'in "tek bildiğim şey hiçbir şey bilmediğimdir" sözü; Aristoteles'in bilgi ile duyu arasında kurduğu ilişki; Locke'un bildiklerimizin idealarımız olduğu şeklindeki ifadesi; varlığın algılama olduğunu savunan Berkeley'in görüşleri yapılandırmacılık yaklaşımının felsefi kökenini ortaya koymaktadır (Aykan ve Tatar, 2017, s. 383). Giambatista Vico tarafından 18. yüzyılda söylenen bir şeyi bilmenin, onu açıklayabilmek ve bildiklerimizin zihnimizde canlandırdıklarımız olduğu ifadesi, Rousseau'nun öğrenmede iç pekiştirecin, iç disiplinin önemine yaptığı vurgu ve Immanuel Kant'ın bilmenin tecrübe ile başladığını ve görünüşten ibaret olduğunu yani bilginin aktif olarak alınarak var olan bilgilerle bağdaştırılıp yeniden oluşturulduğunu anlatan sözleri yapılandırmacılık anlayışının en dikkat çeken yaklaşımlarıdır (Aslan ve Aydın, 2016, s. 60-62; Çınar vd., 2006, s. 49; Kesici, 2019, s. 231; Yager, 1991, s. 54). Yapılandırmacı yaklaşımı günümüzdeki anlamıyla ortaya atan ilk kuramcı bilişsel yapılandırmacılık kuramını geliştiren Jean Piaget'dir. Bilişsel yapılandırmacılık bilginin kişinin zihninde deneyimler yoluyla zamanla oluşan etkin bireysel bir süreç olduğunu savunmaktadır (Aslan ve Aydın, 2016, s. 57-58; Baş ve Beyhan, 2017, s. 138). Lev Vygotsky sosyal yapılandırmacılık olarak isimlendirdiği kuramında bilginin toplumsal çevre ile etkileşim aracılığıyla yapılandırıldığını ve bu süreçte düşünce ve dilin önemini ifade ederek yapılandırmacılığın farklı bir boyutunu öne çıkarmıştır (Aslan ve Aydın, 2016, s. 57-64; Aykan ve Tatar, 2017, s. 383; Baş ve Beyhan, 2017, s. 138). Vygotsky'in kuramının Piaget'nin kuramından en önemli farkı bilginin sadece bireye değil yaşanan toplumun özelliklerine de bağlı olmasıdır (Baş ve Beyhan, 2017, s. 138). Radikal yapılandırmacılık olarak adlandırdığı kuramında Glaserfeld, bilginin deneyimler vasıtasıyla oluştuğunu, nesnel olmadığını ve gerçeğe ulaşmanın tek bir yönteminin olmadığını belirterek yaklaşımın meydana geliş sürecine dikkat çekmiştir (Aslan ve Aydın, 2016, s. 58; Aykan ve Tatar, 2017, s. 383). Yapılandırmacılığın sistematik hale gelmesinde Titchener, Wund ve Ausubel gibi eğitimcilerin ve Levi-Strauss, Saussure ve Jakapson gibi düşünürlerin katkıları bulunmaktadır (Çınar vd., 2006, s. 50). Yapılandırmacılığın felsefi temellerinden

yola çıkarak gerçeğin öznen, kültürden, dilden, toplumsal yapıdan bağımsız olamayacağı sonucuna varılabilir. Yapılandırmacılık kuramı ilk ortaya çıktığı zamanlarda bir öğrenme teorisi olarak tanımlanmakta ve öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine dikkat çekilmekte iken zamanla bilgi ve eğitim teorisi olarak ifade edilmeye ve öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarının önemi vurgulanmaya başlanmıştır (Demirel, 2007, s. 233-236; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 16).

Ülkemizde farklı bölgelerdeki 9 ilde bulunan 120 ilköğretim okulunda 2004-2005 eğitim-öğretim yılında bir yıl süre ile yapılandırmacı yaklaşımı temel alan yeni İlköğretim Programı'nın pilot uygulaması yapılmış, 2005- 2006 eğitim-öğretim yılı itibariyle de bu yaklaşım ülke çapında uygulanmaya başlanmıştır (Aykan ve Tatar, 2017, s. 383; Beyaztaş, Kaptı ve Senemoğlu, 2013, s. 339-34; Çınar vd., 2006, s. 53). Sorgulama ve öğrenmeyi öğrenme kavramlarının altının çizildiği söz konusu İlköğretim Programı, eski programların çağın getirdiği ihtiyaçları karşılamadığı, her öğrencinin kendine özel öğrenme sürecini yine kendi deneyim ve yaşantılarıyla oluşturması gerektiği vurgusunu yapmaktadır. Aslında bu anlayış Cumhuriyet'in ilanından bu yana geliştirilen programlarda yer almaktadır (Beyaztaş vd., 2013, s. 339). Ancak 2005 İlköğretim Programı'nda, diğer programlarda yer almayan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ölçme-değerlendirme uygulamaları dikkat çekmektedir. Alternatif değerlendirme yaklaşımları ve süreç odaklı değerlendirme ön plana çıkmaktadır (Beyaztaş vd., 2013, s. 342). Akran değerlendirme, ürün dosyası, öz değerlendirme gibi otantik değerlendirmeler gündeme gelmektedir. Pilot uygulamadan elde edilen sonuçlar ile 2005-2006 eğitim-öğretim yılında yenilenen ilköğretim programı ülke genelinde uygulanmaya başlanmıştır. Programda öğretmen öğrenciyi yönlendirme, öğrenme ortamını uygun hale getirme ve öğrenmeyi kolaylaştırma rollerini üstlenirken; öğrenci de etkileşim ve etkinlikler ile bilgiyi yeniden yapılandırma, aktif olarak kendi öğrenme sürecini yönetme, problemleri çözme ve yenilerini üretme görevlerini yürütmektedir (Aykan ve Tatar, 2017, s. 383-384).

2.1.3. Yapılandırmacı yaklaşım ve matematik öğretimi

Matematik soyut kavramlardan oluşmaktadır. Bu soyut kavramların öğrenilmesi zordur ve bütün kavramların gerçek durumlarını yaşamda görmek neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle matematiğin somut yaşam modelleri üzerinden ele alınması öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Şahin, 2007, s. 5). Matematik problemleri tek bir çözüm yönteminin ibaret olmadığı, yaratıcı fikirlere açık, bulunmayı bekleyen farklı yöntemlerin de olabileceği matematiğin özellikleri arasındadır (Yeşildere ve Türnüklü, 2004, s. 41). Bu

nedenle yapılandırmacılık matematiksel kavramların kendi doğasına dayandırılmasına vurgu yapmaktadır (De Corte, 2004, s. 302). Matematiğin doğasında bilgiler bireyin kendi deneyimleri ve çabası ile özgün olarak keşfedilir, bilgi ön-koşul gerektirir, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme kıymetlidir. Günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde, nedenlerinin belirlenmesinde disiplinler arası yaklaşıma dayalı matematik eğitimi ön plana çıkmaktadır. Bu düzeni oluşturma yöntemlerinden biri de yapılandırmacı yaklaşımın prensiplerini kullanmaktır. Yapılandırmacı matematik uygulamalarının temel bileşenleri şu şekildedir (Oklun ve Toluk, 2003; akt. İzmirilgil, 2008, s. 18):

Sezgisellik: Öğrenciler öğretilcek kavram ve konu hakkında önceden hazırlanırlar. Öğrenciler var olan bilgilerini yeni durumları algılamak için kullanırlar.

Etkinlik: Öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırmak için öğretilcek kavram ile ilgili iyi yapılandırılmış bir etkinlik, somut materyaller sunulur.

Açıklama-Tartışma: Bu aşamaya kadar yapılanlar düşünülür, edinilen bilgiler paylaşılır.

Kavrama: Bu aşamaya kadar yapılanlardan bir genellemeye ulaşılır.

Uygulama: Ulaşılan bilgi bir problem üzerinde uygulanır. Edinilen bilgi farklı şekillere dönüştürülür, bilginin disiplinler arası özelliği ortaya çıkarılır.

Değerlendirme: Ödev verilir. Çok aşamalı problemler verilir.

Öklid tarafından ifade edilen “bir doğruya dışındaki bir noktadan tek bir paralel doğru çizilebilir” özelliği farklı geometri çeşitlerinin oluşmasını sağlamıştır. Buradaki bir doğru ifadesinin yerine Riemann “hiçbir doğru” ve Lobatchewski “sonsuz doğru” ifadelerini kullanarak kendi isimleriyle anılan yeni geometri alanlarını oluşturmuşlardır. Bu yeni oluşumlar matematiğin mutlak, soyut ve teorik özelliklerinin dışında yeni bakış açılarıyla sosyal bağlamda geliştirilebildiğini ortaya koymuştur. Bu oluşumlar matematiği değişmeyen bilgi olarak algılayan o dönemin baskın anlayışını olumsuz etkilemiştir. Matematiğin tartışılabilmesi, yanlışlarının düzeltilebileceği ve yeni yapıların oluşturulabileceği fark edilmiştir (Kesici, 2019, s. 224). Bu yeni bakış açısı matematiğin farklı bakış açılarıyla yeniden anlamlandırılabilmesini yani matematik alanında yapılandırmacı yaklaşımı işaret etmektedir. Yapılandırmacı matematik öğretiminde kullanılabilecek öğrenme stratejileri: buluş yoluyla öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ve öğretim yöntemleri ise: probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, beyin fırtınası, teknoloji destekli öğrenme ve oyun yoluyla öğrenme şeklinde sıralanabilir. Ocak ve Çimenci Ateş (2015, s. 19) yaptıkları çalışma ile öğretmenlerin

yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yeni matematik programında bu tarz stratejiler kullandıklarını belirtmiştir.

Matematik öğretiminde yapılandırmacı değerlendirme sürecinde öğrencilerin bildiklerini farklı durumlarda, gerçek yaşam problemlerinin çözümünde kullanabilme durumlarını ortaya koyan ve değerlendirme sürecine öğrenciyi de dâhil eden değerlendirme yöntemlerinden yararlanılmalıdır. Bu tarz değerlendirmelerin gerçek yaşam ile okul arasında kopukluk oluşturmayacağı, öğrenmede olumlu etki sağlayacağı belirtilmektedir (Yeşildere ve Türnüklü, 2004, s. 41). Bu tarz değerlendirme uygulamalarında hali hazırda sıklıkla kullanılan açık uçlu soru ve testlerin yanı sıra projeler, kişisel gelişim dosyaları, öz değerlendirme, akran değerlendirme araçları ve kavram haritaları kullanılabilir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yeni matematik programında değerlendirme türlerinin çeşitliliği ve olumlu etkilerinin yanı sıra süre kısıtlılığı ve sınıf mevcutlarının çokluğu uygulamada sınırlılık oluşturmaktadır (Ocak ve Çimenci Ateş, 2015, s. 20).

Matematik öğretiminde hedeflenen kazanımlardan biri de problem çözme ve kurma becerisidir. Yapılandırmacı yaklaşımda da öğrenme gerçek bir problem ile başlamaktadır. Bu nedenle yapılandırmacı matematik öğretiminde gerçek bir problemde olması gereken özellikler bilinmelidir. Söz konusu özellikler şu şekilde sıralanabilir (İzmirligil, 2008, s. 20):

1. Öğrencinin gerçek yaşamına uygun olmalıdır.
2. Öğrencinin var olan bilgilerini kullanarak akıl yürütmesine ve sezgisel davranmasına uygun olmalıdır.
3. Öğrencide çözme hevesi oluşturmalıdır.
4. Öğrencinin ilgisini arttırmak için rutin olmayan problemler seçilmelidir.

Gerçek bir problemi temel alan projeler ve proje tabanlı öğrenme yöntemi hakkında detaylı bilgiye ilerleyen başlık altında yer verilmiştir.

2.2. Proje Tabanlı Öğrenme

Burada proje tabanlı öğrenmenin tanımı ve özellikleri, tarihsel ve felsefi gelişimi, uygulanması ve aşamaları, faydaları ve zorlukları ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

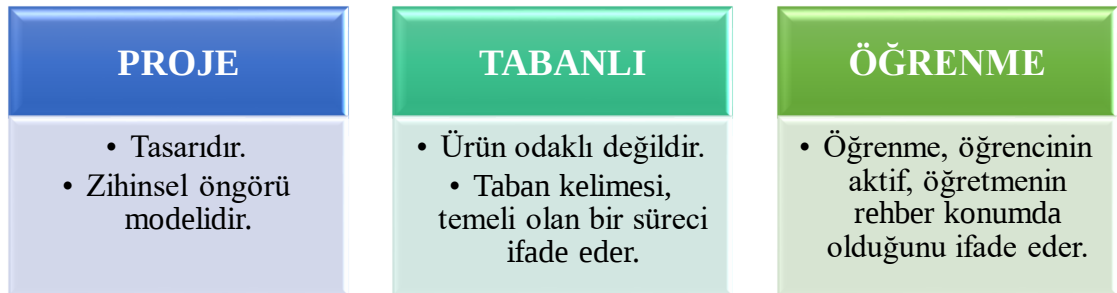
2.2.1. Proje tabanlı öğrenme nedir?

Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ), Türkiye’de 2005 yılından bu yana uygulanan yapılandırmacı öğretim yaklaşımını yansıtan bir öğrenme yöntemidir (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 101). Öğrenci açısından gerçek yaşam problemlerini öğrencilerin farklı becerilerini kullanarak çözmeye çalıştıkları, planlama ve tasarlamaya dayalı etkinlikleri kapsayan bir yaklaşım; öğretmen açısından ise gerçek yaşam durumlarını öğrenme ortamına getirerek öğrencilerin projeler aracılığıyla birbirleriyle etkileşim kurmasını, çalışmasını ve disiplinler arası ilişkileri fark etmesini, kişisel ilgi alanlarını içerikler ile ilişkilendirmesini sağlayan bir stratejidir (Ayvacı ve Çoruhlu, 2010, s. 45; Fleming, 2000, s. 10; Kalaycı, 2008, s. 87; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 193; Zeren Özer, Güngör ve Özkan, 2015, s. 2). Demirel’e göre (2010) PTÖ, öğrenilenleri gerçek yaşam durumlarıyla açıklayan bir öğretim yöntemidir. Eğitim sistemini çağın ihtiyaçlarına cevap verebilecek konuma getirme yönüyle farklı bir oluşum olan PTÖ, ekip çalışmasını yürütebilen, öğrenci ve öğretmenin birlikte araştırdığı ve öğrendiği, problem çözebilen, çalışmaları gerçek yaşam durumları ile bütünleştiren bir strateji olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2011, s. 67). Proje tabanlı öğrenmenin ana amacı öğrenmeyi öğretmek yani öğrencinin kendi öğrenme stilini belirlemesine fırsat tanımak ve işbirliğine dayalı çalışmayı sağlamaktır (Dede ve Yaman, 2003, s. 130). Öğrencilerin ilgi alanlarına yönelik ve çözülmesi gereken bir sorun üzerinde yoğunlaşan proje tabanlı öğrenme, disiplinler arası öğretim yöntemlerine dayanmaktadır (Bell, 2010, s. 41; Sert Çıbık, 2009, s. 38). Bu sayede öğrenci bir disiplini derinlemesine inceleyebilir ve bu disiplinin diğer disiplinlerle ilişkisini fark edebilir (Akçöltekin ve Engin, 2019a, s. 212). Proje tabanlı öğrenmede öğrenciler eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurduğundan kopukluğun olmadığı, ilişkilendirmenin yapıldığı bir süreç neticesinde anlamlı öğrenme gerçekleşmektedir (Demirel, 2011, s. 72).

PTÖ’nün tek bir tanımı bulunmamaktadır. Ancak belli başlı özellikleri şu şekilde sıralanabilir: Her sınıf düzeyinde, her yaş grubuna, her tür niteliğe sahip öğrencilere uygulanabilir, hem ders içi hem ders dışı uygulamalara uygundur, öğrenci ve öğretmen birlikte çalışır, tek bir çözüm sunulmadığından farklı çözüm yolları denenebilir, bilginin gerçek yaşamda kullanım alanları uygulamalı olarak görülür, teknoloji kullanımını destekler (Bell, 2010, s. 42; Demirhan, 2002, s. 1-3). Söz konusu özellikler farklı kaynaklarda şu şekilde belirtilmektedir (Demirhan, 2002, s. 29-32; Railsback, 2002, s. 12; Thomas, 2000, s. 3, 4):

- *Merkeziyet:* PTÖ projelerinin disipline ait kavramların, öğretim programının öğrenilmesini sağlamasıdır. Aynı zamanda projeler aracılığıyla öğrenilen öğretim programı dışı bilgilerin ne kadar ilgi çekici olursa olsun PTÖ'ye dâhil edilmemesidir. Projenin merkezini proje yoluyla öğrenme oluşturur.
- *Soru Sorma:* PTÖ'nün çıkış noktasını oluşturan özelliktir. Soruların devamında da etkinliklerin entelektüel bir amaca erişim için düzenlenmesi gerekmektedir.
- *Yapıcı Araştırmalar:* Yapılan araştırmalar sadece önceden öğrenilmiş bilgi ve becerilerin uygulanmasından ibaret ya da öğrenciye herhangi bir zorluk getirmeyen özellikte olmamalıdır. Sadece uygulamadan ibaret olan üretkenlik içermeyen etkinlikler proje değil bir uygulamadır.
- *Öğrencilerin İşbirliği:* İşbirliğinin farklı türleri uygulanır. Öyle ki proje çalışmalarında öğrenci ve öğretmen birlikte çalışırken bazı durumlarda toplumun katılımını da gerektirmelidir.
- *Gerçeklik:* Çalışılan konunun, öğrencinin üstlendiği görevlerin, işbirliğinde bulunan kişi ve kurumların, değerlendirme süreci bakımından öğrencilere özgünlük hissi vermesidir. Projeler çıkış noktası gerçek ve özgün, çözümleri uygulanabilir olan gerçek yaşam problemleridir.
- *Özerklik, Ürünler Yaratılması:* Öğrencilerin öğrendiklerini uyguladıkları yaratıcı modeller, raporlar, programlar, posterler gibi eserler üretmesidir. Yapılan çeşitli çalışmalar öğretim programı ile ilişkili ve problem odaklı olsa bile öğretim liderliğinde gerçekleşirse proje anlamına gelmez. Gerçek anlamda bir proje daha çok öğrenci özerkliği, denetimsiz çalışma, seçim ve sorumluluk içerir. Zaten PTÖ özünde bireysel farklılıkların ortaya çıkarılmasına fırsat oluşturur (Kalaycı, 2008, s. 87).

PTÖ'yi kısaca görselleştirerek ifade eden şema Şekil 2.1'de gösterilmiştir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002, s. 3; Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal, 2010, s. 143)



Şekil 2.1. PTÖ'yi Tanımlayan Görsel

2.2.2. Proje tabanlı öğrenmenin tarihsel ve felsefi gelişimi

Proje tabanlı öğrenme 20. yy başlarında ilerlemecilik görüşü ilkelerine dayalı olarak ortaya çıkmıştır (Korkmaz, 2002, s. 42; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 193; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 19). Kilpatrick'ın proje metodu, John Dewey'in pragmatizm, Thelen'in grup araştırması modeli ve Bruner'in buluş yoluyla öğrenme stratejisi PTÖ'nin kaynağını oluşturmaktadır (Görece, 2007, s. 16; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 193). İlk kez 1918 yılında John Dewey'in öğrencisi William Heard Kilpatrick'ın "proje metodu" isimli makalesiyle ortaya koyduğu yaklaşımda öğretmenlerin rehber konumunda olması gerektiğini ve öğrencilerdeki aktif öğrenmeyi ifade eden John Dewey de kuramı destekleyen ilk eğitimcilerdendir (Sezgin, Çalışkan, Çallıca ve Erol, 2002, s. 59; Sülün, Ekiz ve Sülün, 2009, s. 77; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 19). Kilpatrick "eğitimin amacı hayata hazırlamaktır" görüşünü "eğitim hayatın kendisidir, yaşamı yaşamaktır, yaşanılan çevreye uyum sürecidir" şeklinde benimsemiştir (Aslan ve Aydın, 2016, s. 63; Korkmaz, 2002, s. 42; Retter, 2018, s. 16;). Proje metodunu da; çocukların ilgilerine yönelik olan bir girişimi planlaması, planladıkları sürece aktif katılması ve bu süreci yeteneklerinin gelişimi için bir araç olarak görmesi gereken bir yöntem ve öğretmenin konumunu da koordinatör olarak tanımlamaktadır (Coşkun, 2004, s. 100; Kucharski, Rust ve Rıng, 2005, s. 652; Retter, 2018, s. 16, 17;). Dewey, Kilpatrick'ın oluşturduğu metodu baz alarak öğrenci merkezlik ve işbirliğine dayalı, problem çözme yoluyla öğrenme kavramlarını esas almıştır. Öğrencilerin laboratuvar ortamında işbirliğine dayalı olarak proje geliştirmesine değinmiştir. PTÖ'nin eğitim alanında kullanımı Piaget, Vygotsky, Dewey ve Bruner gibi eğitimci ve psikologların yaptığı çalışmalara dayanmaktadır (Korkmaz, 2002, s. 42, 43). Vygotsky (1978), öğrenmenin zihinsel süreçler sonucunda oluşturulan kurgulama olduğuna değinerek, proje tabanlı öğrenmenin temellerinin dayandığı noktayı belirtmiştir.

PTÖ'nin geçmişten günümüze tüm alanları içine alan tarihsel gelişimi aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Demirhan, 2002, s. 47-48; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 20):

1. Dönem: 1590-1765: Avrupa'da mimarlık alanında proje çalışmalarının yapılması.
2. Dönem: 1765-1880: Projenin bir öğretim yöntemi olması ve Amerika'da da kullanılması.
3. Dönem: 1880-1915: Genel halk okullarında, eliş eğitiminde projelerle çalışılması.
4. Dönem: 1915-1965: Projenin tekrar tanımlanması ve tekrar Avrupa'ya geçmesi.
5. Dönem: 1965-2001: Projenin yeniden detaylandırılması ve uluslararası yayılması.

PTÖ 1970’li yıllarda tıp eğitiminde probleme dayalı öğrenme olarak yer almıştır. O dönemlerden bu yana İşletme Okulları, Eğitim Okulları, Sosyal Hizmet Okulları, Mimarlık, Mühendislik başta olmak üzere birçok alanda kullanılmıştır (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 19).

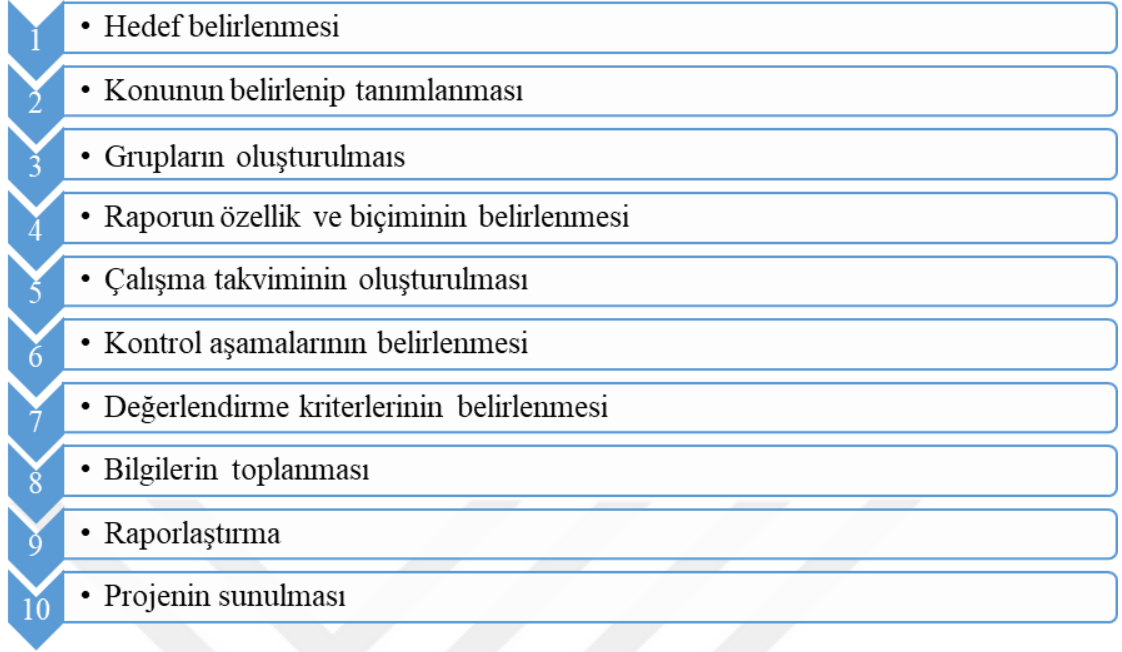
Türkiye’de PTÖ fen liseleriyle birlikte gündeme gelmiştir. 1964 yılında kurulan fen liselerinde TÜBİTAK’ın desteği ile PTÖ uygulanmaya başlamıştır (Ünal, Çoştı ve Karataş, 2004, s. 189-190). Yapılan uygulamaların değerlendirilmesi sonucunda yeterli araç-gerecin olmadığı, süreçte değerlendirme yapılmadığından uygulama sırasında gerekli tedbirlerin alınmadığı, konuların fazlalığı nedeniyle birçok konunun işlenemediği şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır. Bu gerekçelerden dolayı uygulamalar için gerekli olan alt yapının sağlanamadığı görülmüştür (Ünal vd., 2004, s. 192). Ayrıca öğrencilerin proje sürecini gerçekleştirebilecek bilgi düzeyinde olup olmadıkları bilinmeden proje uygulamaları yapıldığından söz konusu uygulama kesintiye uğramıştır (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 21). 1984 yılında da tamamen uygulamadan kaldırılmıştır (Ünal vd., 2004, s. 192). Daha sonraki yıllarda revize edilen uygulamalar ve proje yarışmalarında öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunularak her sınıf düzeyinde bu tarz uygulamaların yaygınlaştırılması sağlanmıştır (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 109). 2005 yılı itibariyle ilköğretim ve ortaöğretim matematik, fen bilimleri ve fen ve teknoloji derslerinin öğretim programlarında proje çalışmalarına yer verilmeye başlanmıştır.

PTÖ’nin felsefi temeli John Dewey’in eğitim anlayışına oturtulmaktadır. Dewey, öğretimin gerçek yaşam ile tamamen örtüşmesi gerektiğini savunmuştur, PTÖ’de de çözülmesi planlanan problemler gerçek yaşamla ilişkilidir (Aslan ve Aydın, 2016, s. 63; Korkmaz, 2002, s. 42). PTÖ, özellikleri dikkate alındığında pragmatizmden etkilenen ilerlemecilik eğitim felsefesine dayanmaktadır. Pragmatizmin gerçeği değişim olarak görmesi, öğrencinin bilimsel yöntemler aracılığıyla karşılaştığı problemleri çözmesi ve öğrenci odaklı uygulamalara önem vermesi, proje tabanlı öğrenme ile örtüşmektedir (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 21).

2.2.3. Proje tabanlı öğrenmenin uygulanması ve aşamaları

PTÖ yaklaşımı son zamanlarda gerek resmi gerekse özel eğitim kurumlarında giderek daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Çeken, 2012, s. 3). Proje geliştirme zihinsel anlamda çok boyutluluğu, geleceği planlayabilen bir vizyona sahip olmayı gerektirdiğinden baştan itibaren planlanması gereken bir süreçtir. Bu nedenle

sürecin adımlarının farkında olmak önemlidir. PTÖ, birden çok basamak içermektedir. Bu süreci ifade eden şema Şekil 2.2’de sunulmuştur (Erdem ve Akkoyunlu, 2014, s. 97):



Şekil 2.2. *Proje Tabanlı Öğrenmenin Basamakları*

Şemadan da görüldüğü üzere sürecin planlanmasını içeren aşamaları, bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin organize edilerek raporlaştırılması aşamaları takip etmektedir. Sürecin son basamakları bilgi okuryazarlığını gerektirmektedir. Bilgi okuryazarlığı kavramı gerekli olan bilgileri seçmek, bunlara ulaşmak ve bu bilgileri etkin olarak kullanmak anlamına gelmektedir (Erdem ve Akkoyunlu, 2014, s. 97).

2.2.4. Proje tabanlı öğrenmenin faydaları ve zorlukları

PTÖ, öğrencilerin tüm potansiyellerini kullandıkları bir yöntem olduğundan öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Öğrenciler eğlenerek, yaşamı ve okul derslerini bir arada anlamlı öğrenme fırsatı yakalamaktadırlar (Başbay ve Ateş, 2009, s. 246; Cunha, 2005, s. 3; Dede ve Yaman, 2003, s. 130). Bruce ve Bruce (2000, s. 244) projeler aracılığıyla öğrenmeyi konu aldıkları çalışmada projedeki öğrencilerden birisinin etkinliğe katılma nedenini söz konusu projenin eğlenceli olması şeklinde ifade ettiğini belirtmişlerdir. PTÖ, öğrencilerin bireysel öğrenmelerini desteklemesinin yanı sıra gerçek yaşamları ile okul yaşantıları arasında ilişki kurmasına ve öğrencilerin performanslarını gerçek yaşamlarıyla oluşturdukları ürünlerle birleştirmesine fırsat vermektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 194, 199). Ele alınan problemler genellikle büyük ve etki alanı geniş olduğundan özellikle grupta proje etkinlikleri önerilmektedir ki bu sayede işbirliği, paylaşma, iletişim, farklı fikirlere saygılı

olma, sorumluluk, karar verme ve olumlu risk alma gibi becerilerin gelişmesini sağlamaktadır (Akçöltekin ve Engin, 2019a, s. 212; Başbay ve Ateş, 2009, s. 246; Cunha, 2005, s. 3; Railsback, 2002, s. 11-13; Sezgin vd., 2002, s. 60). Bu yetiler de öğrencileri kariyer planlama sürecine, iş ortamına ve sosyal hayata hazırlamaktadır (Başbay ve Ateş, 2009, s. 245; Bell, 2010, s. 41; Larmer, Mergendoller ve Boss, 2015, s. 2; Railsback, 2002, s. 12). Projelerin disiplinler arası özellikte bir araştırma süreci olması ve öğrencilerin çeşitli kaynaklardan bilgi toplamasını gerektirmesi analiz, sentez, çıkarım yapma gibi üst düzey bilişsel becerileri (eleştirme, araştırma, sorgulama, yaratıcılık, vb.), yaşamsal becerileri (plan yapma ve yürütme, organizasyon düzenleme, vb. geliştirmektedir (Başbay ve Ateş, 2009, s. 247; Cunha, 2005, s. 3; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 199; Schneider ve Lumpe, 1996, s. 81; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 22-23). Projelerde farklı disiplinler işe koşularak anlamlı bir bütünlük oluşturma ve farklı becerilere yönelik çalışma amacı güdüldüğünden farklı zekâ boyutlarının (uzamsal, kinestetik, mantıksal, sözel vb.) kullanımı sağlanmaktadır (Gardner, 1991 akt. Thomas, 2000, s. 20). Süreçte gözlem, ölçme, tahmin, deney, veri toplama, hipotez oluşturma gibi deneyimler yaşayan öğrenciler bilime dâhil olarak bilimin diğer disiplinlerle ilişkisini gözlemlemiş ve bilgi türlerini nerede ve nasıl kullanacağına dair bakış açısı geliştirmiş olacaktır (Çeken, 2017, s. 47; Schneider ve Lumpe, 1996, s. 81, 82). Öğrenciler öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlendiğinden ve alınan sorumluluk ile oluşan görevi zamanında bitirme bilinci öz değerlendirme yapma imkânı ve bir ürün oluşturma verdiğini olumlu benlik algısını ve özgüven duygusunu kazanmaktadır (Başbay ve Ateş, 2009, s. 246; Cunha, 2005, s. 3; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 199). Kendi öğrenme sürecini yöneten öğrenciler bireysel öğrenme güçlerini fark ederek farklı öğrenme yaklaşımlarını deneme ve zamanı yönetme fırsatı yakalamaktadırlar (Katz ve Chard, 2000, s. 3; Sülün vd., 2009, s. 79). Bu kazanım öğrencilerin içe dönük zekâsının gelişmesine ve içsel motivasyonun artmasına katkı sağlamaktadır (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 39-41). Projeler bilginin gerçek yaşamda nasıl kullanıldığını içerdiğinden öğrenciler ezberden uzak, motivasyonun ve katılımın yüksek olduğu, yaratıcılıklarını gösterebildikleri bir öğrenme ortamında öğrenmektedirler (Kucharski vd., 2005, s. 653; Railsback, 2002, s. 12, 13). Öğrenciler edindikleri bilgilerin somutlaştığını görerek içsel motivasyon geliştirirler (Dede ve Yaman, 2003, s. 120). Öğretmenler PTÖ sayesinde öğrencilerin derse karşı ilgilerinin, derse devam ve katılımın arttığını belirtmektedirler (Railsback, 2002, s. 17). Öğrenciler yetenekli oldukları alanlara göre projeye katıldıkları ve projede farklı görevleri çevresi ve materyaller ile etkileşim içerisinde yürüttükleri için yetenekler anlamında çeşitlilik oluşmakta ve etkili öğrenme

fırsatı yakalamaktadırlar (Baki ve Bütüner, 2009, s. 147; Katz ve Chard, 2000, s. 4). Özgün değerlendirme yöntemleri kullanıldığından öğrenme sürecinin farklı yönlerinin fark edilmesi sağlanmaktadır (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 40).

PTÖ'nin çözülmesi gereken bir sorun ile başlaması bulunulan ortamı iyileştirme özelliğinin olduğunu yani bir toplum hizmeti üstlendiğini göstermektedir. Zaten proje yapan öğrenci küçük bir bilim adamı hissi ile doğaya ve topluma saygılı olmayı öğrenmektedir (Erdem, 2014, s. 82). Boaler (1997) tarafından yapılan çalışma PTÖ'nin geleneksel öğretim yöntemlerine göre üstünlüklerini ortaya koymuştur. Çalışmada öğretim odaklı bir okul ile öğrencilerin heterojen gruplar halinde projeler yaptığı diğer bir okul bünyesindeki yetenek ve geçmiş olarak karşılaştırılabilir görülen 13 ile 16 yaş arasındaki öğrenciler üç yıl süreyle incelenmiştir. İnceleme süresinin uzunluğu çalışmayı değerli kılmaktadır. Her yıl yapılan ön test ve son testler standart ulusal bir değerlendirme ölçüsü ile değerlendirilmiş, mülakat ve gözlemler yapılmıştır. Bulgular PTÖ'nin kullanıldığı okuldaki öğrenciler lehine olarak belirtilmiş ve bu okuldaki öğrencilerin daha açık, ileriye düşünen ve etkin oldukları görülmüştür (Thomas, 2000, s. 13, 14). Benzer şekilde Barron vd. (1998), beş hafta boyunca öğrenciler ile geometrinin temel ilkelerinin tasarım ve mimarlık ile ilişkisini içeren PTÖ etkinlikleri üzerine çalışmışlardır. Çalışmada ön test ve son test karşılaştırmaları yapılmış ve ele alınan tüm yetenek düzeylerinde kazanımların olduğu ve öğrencilerin kaynaklara erişme ve çalışmalarını takip etme yeteneği kazandıkları görülmüştür (Thomas, 2000, s. 16). Benzer olarak Penuel ve Means (2000) tarafından yapılan öğrenci odaklı, gerçek yaşam projeleri üzerine yaptıkları çalışmada PTÖ'nin olumlu etkilerini gözlemlemiştir (Thomas, 2000, s. 17, 18). PTÖ'nin isteksiz ve düşük başarı seviyesindeki öğrencilerin motivasyonlarını ve katılımlarını arttırdığı dile getirilmektedir (Jones vd., 1997 akt. Thomas, 2000, s. 22). Böylece yetenek ve ön öğrenmeleri farklı olan öğrencilerin daha eşit konuma gelmesi için fırsat oluşmaktadır (Kucharski vd., 2005, s. 653).

PTÖ yaklaşımının eğitim ve toplum anlamında birçok yararı olmasına karşın Türkiye'de uygulamada yaşanan birtakım zorlukları bulunmaktadır. Öğretmenlerin PTÖ ile ilgili bilgi ve becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. PTÖ'nün net bir tanımlaması yapılamadığından öğretmenlerin öğretimi bu yönde planlaması zorlaşmaktadır. Öğrencilerin fikir bulamama, araç gereç eksikliği, doğru kaynaklara erişememe ya da nasıl ulaşacağını bilmeme gibi güçlükler yaşadığı görülmektedir (Avcı vd., 2016, s. 18). PTÖ'ye uygun öğrenme ortamlarının olması gereken özelliklere sahip olmaması da yaşanan sorunlar arasındadır (Ülker Kurtuluş, 2019, s. 45). PTÖ'nün

uygulanabilmesi için zamanın yeterli olması gerekmektedir. Eğitim sistemlerindeki öğretim programının yoğunluğu PTÖ'nin uygulanmasını kısıtlamaktadır. Bu sorunun çözümü için disiplinler arası yaklaşım uygulanarak öğretmenler birlikte proje yürütebilirler. PTÖ etkinlikleri rubrik, portfolyo, kavram haritaları gibi alternatif değerlendirme yöntemleri ile değerlendirilebilir. Ancak öğretmenler bu yöntemlerin uygulama ve yorumlama süreçlerinde zorlanmaktadırlar. Bu anlamda öğretmenlerin konuya ilişkin becerilerini destekleyecek tarzda PTÖ eğitimleri düzenlenebilir.

PTÖ yaklaşımının uygulanmasında engel teşkil eden birtakım sınırlılıklar da bulunmaktadır:

- Grup etkinliklerinde grup üyelerinin çalışmaya ne oranda dâhil olduğunu belirlemek, görev paylaşımını başarılı bir şekilde sürdürmek zordur (Ayvacı ve Çoruh, 2010, s. 55; Özarslan, 2019, s. 470). Dengeli görev dağılım yapılmadığında da büyük olasılıkla projeden beklenen hedeflere belirlenen zaman diliminde ulaşamayacaktır.
- Bağımsız çalışma yöntemlerini kullanan öğrenciler PTÖ yaklaşımında problem yaşarlar (Başbay ve Ateş, 2009, s. 246; Özarslan, 2019, s. 470; Sezgin vd., 2002, s. 60).
- Öğrenciler ilgi alanlarına uygun konu belirlemede zorlanabilir.
- Grup etkinliklerinde öğrenci özellikleri problem oluşturabilir. Lider olmayı seven öğrenciler çalışmayı yürütürken, bazı öğrenciler de sorumluluk almayabilir (Sezgin vd., 2002, s. 60).
- Sınav kaygısı nedeniyle bazı öğrenciler projeleri zaman kaybı olarak görebilir.
- Araştırmanın sınırları net bir şekilde belirlenmemişse konuda dağılmalar görülebilir (Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 200).
- Fiziksel şartlar, araç-gereç temini ve bütçe uygun olmayabilir.
- Öğretmenin öğretim yöntemlerini belirli bir çerçevede konumlandırması zorlaşır.
- Öğretmenin her gruba ya da öğrenciye aynı süreyi ayırması zorlaşabilir.
- PTÖ uygulamaları kapsamlı olup zaman gerektirdiğinden öğretmenin öğretim programındaki konuları yetiştirmesi güçleşir. Öğrenme için geleneksel yöntemlere nazaran daha fazla süre gerekebilir (Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 200; Küfrevioğlu vd., 2011, s. 852; Sezgin vd., 2002, s. 60; Thomas, 2000, s. 24).
- Öğrencinin ilgisini çeken projeleri tasarlamak ve rehberlik etmek zordur. Ayrıca birçok konu araştırılarak değerlendirildiğinden öğretmenin sorumlulukları artabilir.
- Proje değerlendirme sürecini yönetmek, proje yönergelerini düzenlemek bilgi birikimi gerektirebilir ve zor bir iştir (Sülün vd., 2009, s. 77).
- PTÖ, hem içerik hem de yönetsel olarak bazı derslere uygun olmayabilir.

PTÖ'nin yukarıda bahsedilen faydaları, zorlukları ve sınırlılıkları dikkate alındığında geleneksel öğrenme yöntemlerine göre zayıf ve güçlü yönleri bulunmaktadır. PTÖ ile geleneksel öğrenme yöntemlerinin karşılaştırılmasına ilişkin özellikler Tablo 2.1'de sunulmaktadır (Cunha, 2005, s. 3; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 195, 200; Ülker Kurtuluş, 2019, s. 37).

Tablo 2.1

PTÖ ve Geleneksel Öğrenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Eğitsel Özellik	Geleneksel Öğrenme Yöntemleri	Proje Tabanlı Öğrenme
Program Özellikleri ve Konu	• Önceden oluşturulan program ve öğretmen tarafından belirlenen konular öğrencilerin ilgisini çekmeyebilir. • Olgu bilgisi önemlidir. • İçeriğe değer verilir. • Disiplin temellidir. • Konular öğretmenin belirlediği zaman dilimlerinde ve sürede öğretilir. • Projenin geliştirilme aşamasında belirlenen öğrenme süreçleri genellikle birkaç ay sürebilir.	• Proje konularının seçimi öğretmen ve öğrencilerin birlikte programdaki hedeflere ve öğrenci ilgisine uygun olarak belirlenir. • Kavram ve ilkelerin kavranması önemlidir. • Anlamanın derinliğine değer verilir. • Disiplinler arası yaklaşım önemlidir. • Proje dâhilindeki konular süreç içerisinde öğrenilir. • Önceden belirlenen öğrenme süreçleri bir-iki hafta nispeten daha kısa sürer.
Öğretmenin Konumu	• Öğretmen aktif konumdadır, öğrenme sürecini planlar ve konuları sunar. • Sınıfta güçlü bir yeri vardır. Konuyu anlatır.	• Öğretmen rehber konumdadır, öğrencileri gözlemler ve yardımcı olur, öğrencilerin durumuna göre bir sonraki adımı şekillendirir. • Öğrencilerle birlikte öğrenendir. Kaynak sağlar.
Öğrencinin Konumu	• Öğrenci pasif konumda, dinleyicidir. • Öğretilenleri tekrarlar ve ezberler. • Bireysel ya da grupta çalışma teknikleri kullanılır.	• Öğrenci aktif konumdadır, proje geliştirme ve öğrenme sürecini kendisi yönetir. • Öğrendiklerinden sorumludur, keşfeder, öğrenmelerini denetler. • Grupla çalışma önerilir. İletişim becerileri ve işbirliği artar.

Tablo 2.1 (Devam)

PTÖ ve Geleneksel Öğrenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Öğretim Materyalleri ve Bilgi Edinme	• Kaynakları öğretmen belirler. Öğrenciler de kaynak getirebilir. • Ders kitapları, sunular ana kaynaklardır. • Bilgi edinme öğretmenin planladığı öğrenme süreci, belirlediği kaynaklar aracılığıyla sağlanır. • Bilgi öğretmenden doğrudan alınır. • Alan gezileri programda yer alabilir/almayabilir. Genellikle sürecin sonlarında gerçekleştirilir.	• Kaynaklar öğretmen, öğrenci, bir uzman ya da alan gezilerinden birlikte toplanarak belirlenir. • Orijinal kaynaklar, kaynak kişiler, öğrenciler tarafından hazırlanan materyaller ana kaynaklardır. • Bilgi edinme soruların yanıtlanması, araştırma yapılması yoluyla sağlanır. • Bilgi yapılandırılır. • Alan gezileri proje çalışmalarında çok önemlidir. Genellikle projenin başlarında gerçekleştirilir.
Teknolojinin Kullanımı	• Genelde öğretmenler yüzeysel olarak kullanır.	• Öğrencilerin kullanımı desteklenir ve gelişimi için ortam oluşturulur. Teknoloji ile çevre daha özgün ve taklit edilebilir hale getirilir.
Değerlendirme	• Ürün odaklıdır. • Sınavlarda başarılı olan bireyler yetiştirmek hedeflenir. • Test puanları önemlidir. • Tek çözüme ulaşma eğilimindedir.	• Ürün ve süreç odaklıdır. • Problem çözen, yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmek hedeflenir. • Hissedilir, uygulanabilir başarılar, performans değerlendirme önemlidir. • Birden fazla çözüm yolu olabilir.

PTÖ'nün geleneksel öğrenme yöntemlerinden farklılaşan yönleri apaçık görülmektedir. PTÖ'nün temel unsuru olan proje kavramına, özelliklerine, hazırlama sürecine özel olarak matematik eğitiminde proje hazırlama konularına yer verilmektedir.

2.3. Proje

Burada projenin tanımı, özellikleri, proje türleri, uygulanması ve aşamaları, faydaları ve zorlukları ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.3.1. Proje nedir? Projelerin özellikleri nelerdir?

Etkili bir proje geliştirme süreci için “gerçek bir projenin” ne olduğunu ve ne olmadığını bilmek sürecin alt yapısını sağlam oluşturmak bakımından önemlidir. Proje kelime anlamı olarak tasarımı anlamına gelmektedir (Çetin ve Şengezer, 2013, s. 27). Katz ve Chard (2000, s. 2, 3) projeyi özel bir konu alanı hakkında ayrıntılı ve kapsamlı çalışmalarda bulunmak şeklinde tanımlamışlardır. Eğitimde proje ise, var olan veya üretilen bir problemi önceden belirlenmiş zihinsel bir süreç dahilinde çözmek ve özgün bir ürün oluşturmak amacıyla öğrencilerin bireysel ya da grup halinde yaptıkları çalışmalardır (Erdem ve Akkoyunlu, 2014, s. 96-97; Saracaloğlu vd., 2006, s. 3; Sülün vd., 2009, s. 77, 78). Bir diğer tanımda proje, yansıtmayı, etkileşimi, işbirliğini, öğretmen rehberliğini içeren ve eğitim hedeflerini de kapsayan özgün ürünler ve değerlendirme sürecidir (Thomas, 2000, s. 1). Projelerin bir ya da birden fazla kaynağı özetlemek olmadığı açıktır. Proje, bir gruptaki öğrencilerin konunun alt konularını paylaşarak, her bir kişinin aldığı konuları sunması da değildir (Sülün vd., 2009, s. 78). Projede öğrencinin mevcut bilgilerini yeni durumlarla ilişkilendirmesi söz konusudur, ancak var olan bilgileri kullanarak oluşturduğu ürünler birer proje değil, alıştırma değildir (Kalaycı, 2008, s. 87). Proje kaynaklardan yararlanarak yapılan bir sentezleme, öneri sunma çalışmasıdır. Projelerin temel özelliği öğrencinin problemi hangi aşamaları takip ederek ve nasıl çözeceğine kendisinin karar verebilmesidir (Kubanova vd., 1999, s. 56-58). Proje gerçek yaşam durumları ile öğrenilenler arasında köprüdür (Ayvaci ve Çoruhlu, 2010, s. 45). Eğitimde projelerin neden kullanıldığının belirlenmesi önemlidir. Proje öğrenilmesi ümit edilen temel kavramlar ile yapılacak etkinlikler arasında anlamlı bağlantı kurma amacıyla oluşturulmalıdır. Projelerin temel amacı öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarına yardımcı olmak ve onları işbirliğine dayalı çalışma yapmalarını konusunda motive etmektir (Çetin ve Şengezer, 2013, s. 27). Projeler hem bireysel hem de grup halinde yapılabilir. Ancak grup halinde yapılmasının önemi vurgulanmaktadır (Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 194; Sert Çıbık, 2009, s. 37; Sülün vd., 2009, s. 77, 78). Geleneksel yöntemler ile kavramların öğrenilmesi ve kavramlar arasındaki ilişkilerin fark edilmesi zor iken, proje çalışmaları aracılığıyla öğrenciler hem çevreleriyle hem de birbirleriyle etkileşim içerisinde olduklarından kavramların daha derin anlamlarını görebilmektedirler (Baki ve Bütüner, 2009, s. 147). Projelerin farklı disiplinlerde (fen ve matematik ağırlıklı) ve farklı düzeylerdeki öğrenciler tarafından yapılmasının gerekliliği belirtilmektedir. Gerekçe olarak da proje çalışmaları süresince

öğrencilerin sergiledikleri performansa göre fen ve matematiğe dair düşünme becerilerinin net olarak belirlenebileceği gösterilmektedir (Kubinova vd., 1999, s. 61-62).

Proje çalışması sürecinin projelerden elde edilmesi istenen kazanımlara hizmet edebilmesi için hazırlanacak projelerin sahip olması ve olmaması gereken özellikler öğretmenler ve öğrenciler tarafından bilinmelidir (Baki ve Bütünler, 2009, s. 148). Bu özellikler aşağıda Tablo 2.2’de belirtilmektedir (Blumenfeld vd., 2017, s. 371; Dede ve Yaman, 2003, s. 120; Fleming, 2000, s. 11; Gündüz, 2004, s. 13; Thomas, 2000, s. 3).

Tablo 2.2

Projelerin Sahip Olması ve Olmaması Gereken Özellikler

Olması Gerekenler	Olmaması Gerekenler
1. Anlamlı bir amaca hizmet etmeli.	1. Tematik alanların, iki ya da daha fazla disipline ait konuların kesiştirilmesi olmamalı.
2. İtici bir soru ya da çözülmesi gereken gerçek bir sorun ile başlamalı.	2. Hazırlama süreci uzun ve zahmetli olsa da öğrencinin derslerini ve sosyal yaşamını etkilememeli.
3. Öğrenci ilgisini arttırmak için problemler çeşitlendirilmeli, ilgi alanına uygun olmalı ve zorluk derecesi iyi ayarlanmalı.	3. Daha önceden hazırlanmış herhangi bir projeyi içermemeli.
4. Öğrencinin yaratıcılığını ortaya çıkaran bir ürüne sahip olmalı.	4. Proje konusu tek bir konuyu içerecek kadar dar ve birçok konuya değinecek kadar genel olmamalı.
5. Öğrencinin bireysel düşüncelerini ve stratejilerini aktarımına fırsat oluşturmali.	5. Ansiklopedi, kitap ya da internet kaynaklarının özeti şeklinde olmamalı.
6. Disiplinler arası özelliğe uygun olmalı.	
7. Proje konusu ve konunun ilişkilendirildiği konu alanları ile ilgili bilgileri yansıtmalı.	
8. Yararlanılan kaynaklar, yapılan alıntılar belirtilmeli.	
9. Güncel araştırmalarla desteklenebilir olmalı	

2.3.2. Proje hazırlama süreci ve matematik

Öğrenciler çoğu zaman matematikten korkmakta, stres yaşamakta ve performansları ile yeteneklerini bütünleştirememektedirler. Bu durumda matematik

öğretiminin öğrenme odaklı değil, içerik odaklı olması da etkindir (Kubinova vd, 1999, s. 54). Bazı çalışmalar matematik başarısının düşük olmasının olumsuz tutum oluşturduğunu, bazı çalışmalar da olumsuz tutumun düşük matematik başarısına neden olduğunu belirtmektedir (Saracaloğlu vd., 2009, s. 11). Sonuçta öğrenciler matematiksel becerilerini gerçek yaşam durumlarında kullanamamakta; edindikleri bilgi ve becerilerin kalıcı olmamanın yanı sıra yeni bilgileri keşfedememektedirler. Böylece keşfetmenin mutluluğunu hissedememekte ve kendi potansiyellerini fark edememektedirler. Oysa tersi durumda problemler bağlamında yaratıcılık, akıl yürütme, nedensel, eleştirel ve esnek düşünme; yaşam becerileri bağlamında girişimcilik, öz güven, empati, sorunların üstesinden gelme, işbirliği yapma ve iletişim kurma becerileri gelişecektir. Tüm bu kazanımlar öğrencinin matematiği çözülebilir, kendine yakın görmesine ve matematik ile uğraşmadan zevk almasına fırsat oluşturacaktır. Bu fırsatlara imkân sunan ortamlardan birisi proje geliştirme sürecidir. Matematik eğitiminde proje, matematiksel bir problem çözümünde öğrencilerin bireysel ya da grup halinde aktif olarak girişimde bulunması; projede gerçekleştireceği aşamaları özgürce organize etmesidir. Matematikte oluşacak bu kazanımlar genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Kubinova vd., 1999, s. 54-62):

- Öğrenciler kendi denemeleri ve araştırmaları sonucunda kendilerine özgü yollarla yaparak yaşayarak öğrenmekte ve gerçek bilgiyi anlamlandırmaktadırlar. Somut öğrenmelerin öğrenciye daha yakın geldiği de bilinmektedir.
- Öğrenciler projeler ile kendi aktiviteleri ile kendi ihtiyaçları arasında ilişki kurabilmektedirler.
- Öğrenciler algoritmalar aracılığıyla değil kavramları yapılandırarak ve bu kavramları problem çözümlerinde kullanarak ve çözümün basamakları arasında ilişkilendirme yaparak öğrenirler. Öğrenciler sadece pedagojik olarak değil bilişsel olarak da yetişmiş olurlar (Saracaloğlu vd., 2006, s. 7). Bilişsellik matematiği anlamanın temelini de oluşturmaktadır.
- Öğrencilerin proje sürecinde kendi seçimlerini yapması öğrencilerin etkili motivasyon kaynaklarından. Bu seçimlerin, denenen yöntemlerin doğru ya da yanlış olması öğrenciye sabrı da öğretmektedir.
- Öğrencilerin orijinal ve birincil kaynaklara yönelimi, kendi geliştirdikleri materyal ve kendi edindikleri bilgiyi kullanmalarına imkan sunduğundan somut ve aktif öğrenme gerçekleşmektedir.

- Projeler gerçek yaşam problemlerine kendi stratejilerini seçerek çözüm üretme imkânı sağlamaktadır. Öğrencilerin özellikle matematik projelerinde kullandıkları stratejiler aşağıdaki gibidir:

1. Deneme yanılma stratejisi: Denenen yöntemlerin geçerli olmasına bağlı olarak çözümün tesadüfen bulunduğu bir stratejidir. Denenen yöntemin problemi çözmesi başka yöntemlerin denenmesine engel olacağından, bu durum, tüm çözüm yollarının bulunmasına engel olabilir.

2. Sistemik deneme stratejisi: Hangi çözüm yolunun doğru hangisinin yanlış olduğunun var olan matematik bilgilerine göre tahmin edildiği ve bu yönde ilerlendiği stratejidir.

3. Alt bölümlere ayrıştırma stratejisi: Olası çözüm yollarına göre problemi alt bölümlere sıralı olarak ayrıştırarak ilerleyen bir stratejidir. Akış diyagramı oluşturmak örnek olarak verilebilir.

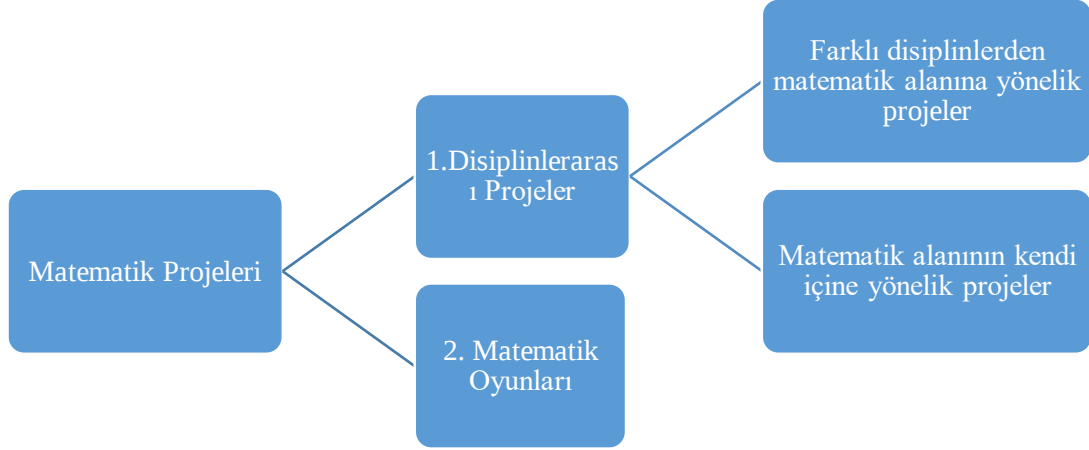
- Projelerle desteklenen matematik derslerinde öğrenciler konuları eğlenceli bir ortamda bazen bilinçli olarak bazen de farkında olmadan gizil olarak öğrenirler.
- Matematik alanında zayıf olan ve matematiğe katılımı reddeden öğrencilerin proje geliştirmek için istekli oldukları görülmektedir.

2.3.3. Proje türleri

Kullanım amaçlarına göre proje türleri Lucio tarafından sınıflandırılmıştır (Lucio 1963'ten aktaran Korkmaz ve Kaptan 2001, s. 194):

- Öğrenme projeleri
- Araç-gereç yapımı projeleri
- Problem veya entelektüel projeler
- Estetik özellikli projeler
- Çalışma projeleri

Matematik alanındaki projeler Şekil 2.3'deki gibi sınıflandırılmaktadır (Dede ve Yaman, 2003, s. 121, 122):



Şekil 2.3. Matematik Alanında Kullanılan Proje Türleri

Disiplinler arası projeler öğrencilerin proje ile ilgili deneyimleri, keşifleri, yaklaşımlarından oluşmaktadır. Matematik oyunları kazanınca ve kaybedince eksik olan durumların giderilmesi için mantıklı düşünmeyi içermektedir. Oyunlarla elde edilen matematik kazanımlarının diğer yöntemlerden daha keyifli bir öğrenme süreci oluşturacağı açıktır. Çünkü öğrenciler oyun oynadıklarını düşünmektedirler.

Söz konusu proje türlerinin anlaşılır olabilmesi için her bir türe ait örnekler aşağıda sunulmuştur.

2.3.3.1. Farklı disiplinlerden matematiğe yönelik projelere örnekler

Örnek 1: Beş günlük hava durumundaki değişimleri gözlemleyerek grafikleştiriniz (Howe ve Jones, 1998’den aktaran Dede ve Yaman, 2003, s. 123).

Hava durumu	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Sıcaklık					
Yağış					
Yağmurlu/güneşli					
Bulut çeşidi					

Örnek 2: Masa üzerindeki madeni paralar düz sırada dizilmektedir. Paralar yok edilecektir. Paraların yok edilmesi için şu kurallar uygulanacaktır:

- Para tura kısmında ise para ile oynanamaz.

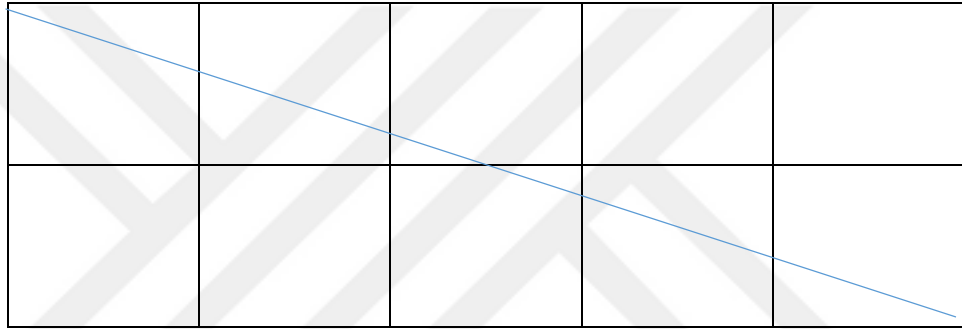
- Para yazı kısmında ise kendisi ters çevrilebilir, çevrilince yanındaki paraları da ters çevirir.

Bütün paraları yok edecek bir kural oluşturunuz (D'angelo, 1997'den aktaran Dede ve Yaman, 2003, s. 122).

2.3.3.2. *Matematiğin kendi içine yönelik projelere örnekler*

Örnek 1: Bir satranç tahtasına 204 tane karenin yerleştirilebileceğini kanıtlayınız (Mason, Burton ve Stacey, 1998'den aktaran Dede ve Yaman, 2003, s. 123).

Örnek 2: Kareli kâğıt üzerinde kenarları bu kâğıdın çizgileri olan bir dikdörtgen ve bir köşegenini çiziniz. Köşegenin kaç kareyi kestiğini bulunuz. Farklı boyutlardaki dikdörtgenler için deneyerek bir kural geliştiriniz.



2x5 Dikdörtgen; Kesilen Kare Sayısı: 6

Örnek 3: 36 tane karenin tümünü kullanarak oluşturulacak karelerden en küçük çevreye sahip olanı bulunuz (Kubinova vd., 1999, s. 57).

2.3.3.3. *Matematik ve fen oyunları örnekleri*

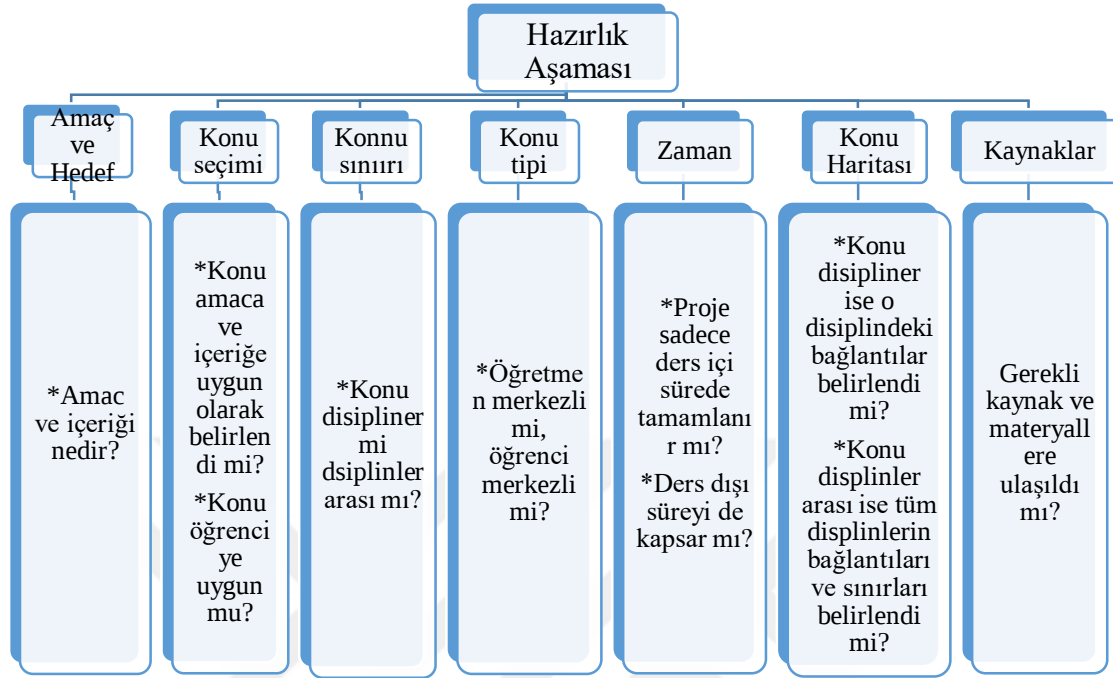
Örnek 1: 0 dışındaki rakamları 3x3 boyutundaki bir kareye her hücrede bir sayı olmak ve her sayı bir kez kullanılmak şartıyla köşegen, dikey ve yatay toplamaları aynı olacak şekilde yerleştiriniz (Posementier ve Kurilik, 1998'den aktaran Dede ve Yaman, 2003, s. 124).

Örnek 2: Matematik terimleri ve terime ait tanım, özellik eşleştirmeli sorular

2.3.4. *Projenin uygulanması ve aşamaları*

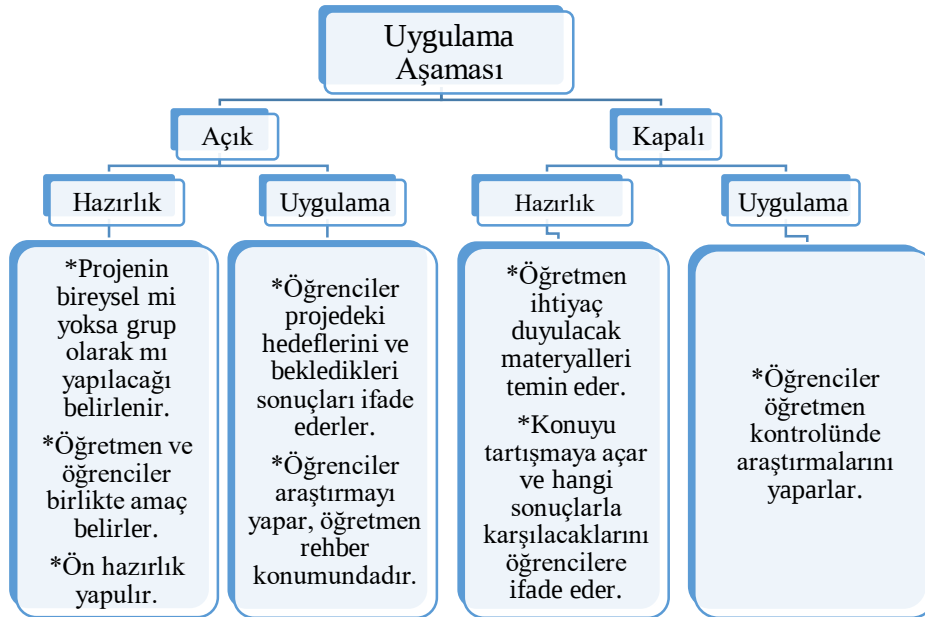
Proje hazırlama sürecinin üç aşamadan oluştuğu belirtilmektedir (Katz, 1994, s. 3, 4; Katz ve Chard, 2000, s. 69, 70; Kubinova vd., 1999, s. 56-61; 1999):

1. Başlama (Hazırlık) Aşaması: Konunun belirlendiği, ön araştırmaların yapıldığı, düşüncelerin sınıflandırıldığı, öğrencilerin geçmiş deneyimlerini hatırladığı evredir. Aşamanın ayrıntılı içeriği Şekil 2.4’te sunulmuştur.



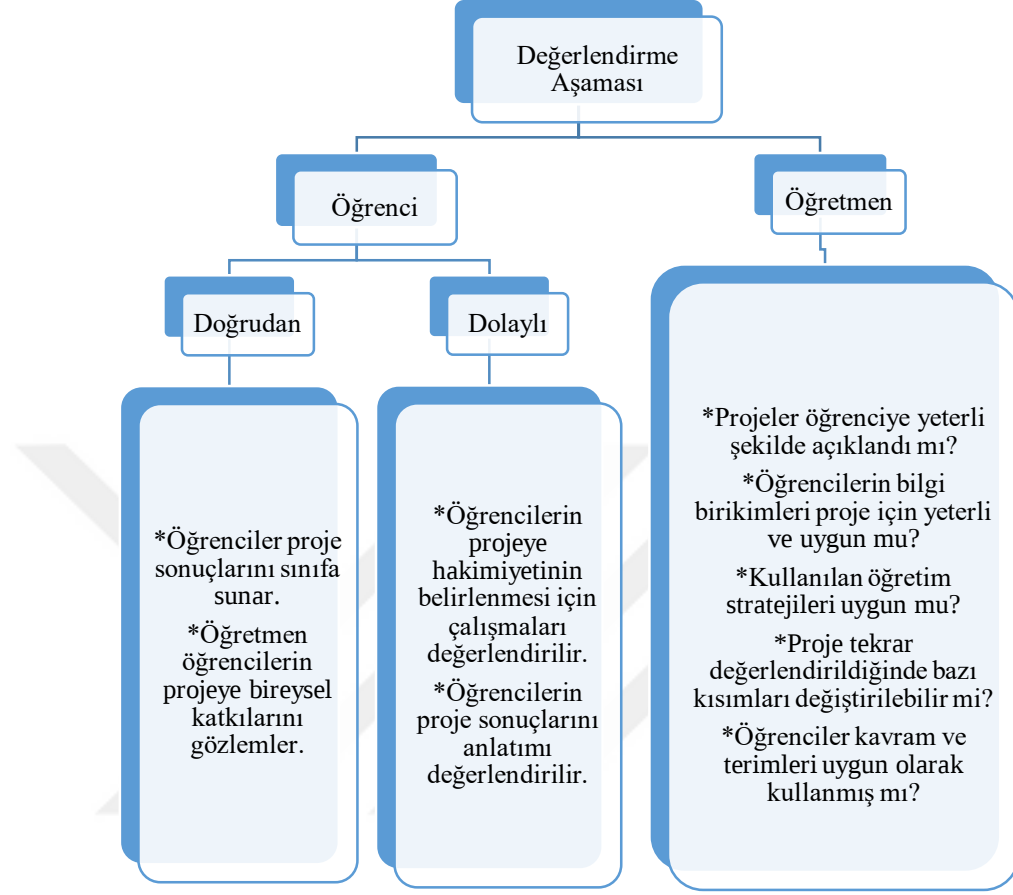
Şekil 2.4. Proje Hazırlık Aşaması

2. Alan Çalışması (Uygulama) Aşaması: Araştırmanın büyük çoğunluğunun yapıldığı (deneylerin, anketlerin, gözlem ve görüşmelerin yapıldığı) evredir. Aşamanın ayrıntılı içeriği Şekil 2.5’te sunulmuştur.



Şekil 2.5. Proje Uygulama Aşaması

3. Sonuçlandırma (Değerlendirme) Aşaması: Öğrencilerin edindikleri bilgileri özetledikleri, sundukları, tartıştıkları evredir. Aşamanın ayrıntılı içeriği Şekil 2.6’da sunulmuştur.



Şekil 2.6. Proje Değerlendirme Aşaması

Proje konusunun belirlenmesinin önemine değinen çalışmalarda proje konusunun özel olması gerektiği belirtilmektedir. Çünkü süreçte öğrencinin kendisi için değerli olan gerçek bir meseleyi keşfedebilmesi ve bu probleme/konuya odaklanabilmesi önemlidir. Ayrıca konuya ilişkin bilgilere kitaplar ya da kütüphane aracılığıyla doğrudan ulaşılabilmesi de konuyu özel kılmaktadır. Proje konusunun önemine değinen bir çalışma Ayvacı ve Çoruhlu (2010) tarafından yapılmıştır. Fen ve teknoloji dersinde yapılan proje çalışmalarında öğrencilerin yaşadıkları sorunları belirlemeyi amaçladıkları çalışmada on öğrenci grubu ile çalışmışlardır. Bu on gruptan dört grubun proje konularını öğrencilerin belirlediği, altı grubun da öğretmenlerin belirlediği görülmüştür. Konuyu öğrencilerin belirlediği gruptaki proje geliştirme sürecinin yaratıcılığı ortaya çıkarmada ve orijinal ürünler oluşturmada daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bu duruma gerekçe olarak da öğrencilerin ihtiyaç, ilgi ve meraklarına uygun konularda çalıştıklarında daha istekli

olduklarını ve öğretmenin konuyu belirlemesinin öğrencilerin hayal gücünü sınırladığını göstermektedirler.

Proje konusunun belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Katz, 1994, s. 3, 4; Katz ve Chard, 2000, s. 84, 85)

- Konu öğrencilerin günlük yaşamları ile yakından ilgili olmalıdır.
- Öğrencilerden en az birkaçı konu ile ilgili soruları ortaya çıkarmak için konu hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Konu temel becerilere ek olarak fen, matematik, sosyal bilgiler, sanat, müzik gibi disiplinlerin ilişkilendirilmesine uygun, disiplinler arası özellikte olmalıdır.
- Konu en az bir haftalık bir sürede, derinlemesine araştırılabilecek zenginlikte olmalıdır. Fleming (2000, s. 1) de çalışmasında bir projenin süresinin iki ile sekiz hafta arasında olması gerektiğini belirtmiştir.
- Konu, aileleri de sürece dâhil edebilecek nitelikte olmalıdır.
- Konu okul dışı ortamlardan ziyade okul ortamına uygun olmalıdır.

Proje geliştirme sürecinde takip edilen aşamalar çalışmadan çalışmaya farklılık göstermekle birlikte Korkmaz ve Kaptan (2001), bu süreçte dikkat edilmesi gereken unsurları program, iş bölümü, bütçe, araştırma planı, materyaller ve kullanılacak kaynakların listesi biçiminde sıralamıştır. Proje hazırlama sürecinin başarılı ve sorunsuz bir şekilde yürütülebilmesi için proje oluşturacak öğrencilerin ve projelere danışmanlık yapacak öğretmenlerin sahip olması gereken bir takım özellikler (Bkz. Tablo 2.3) bulunmaktadır (Akçöltekin ve Akçöltekin, 2017, s. 78; Baki ve Bütünler, 2009, s. 148; Blenis, 2000, s. 4, 5; Fleming, 2000, s. 16, 17; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 198). Bu özellikler Tablo 2.3'te verilmiştir:

Tablo 2.3

Proje Hazırlama Sürecinde Öğretmen ve Öğrencilerin Sahip Olması Gereken Özellikler

Öğretmen Özellikleri	Öğrenci Özellikleri
1. Araştırma deneyimi olmalı ya da bir proje hazırlama sürecinde ne tür yöntemlerin kullanılabileceği konusunda bilgi sahibi olmalı.	1. Birey ve grup üyesi olarak görevlerinin bilincinde olmalı.
2. Öğrencileri proje hazırlamaya ve proje yarışmalarına katılmaya teşvik etmeli.	2. Proje planının uygulanabilirliğini gerçekçi bir şekilde değerlendirebilmeli.
3. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını arttırmak amacıyla öğrencileri bilimsel ve güvenilir kaynaklara yönlendirmeli.	3. Araştırma sınırlarını ve süresini net olarak belirleyebilmeli.
4. Öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirmesinde rol model olmalı.	4. Bilginin pasif alıcı olmaktan anlamayı öğrenen konumuna geçtiğinin bilincinde olmalı.
5. Sınıf içi öğretmenlerden çok yeteneklerin gelişimini sağlayan birer rehber gibi davranmalı; konumunun içerik uzmanlığından destek uzmanlığına geçtiğinin bilincinde olmalı.	
6. Projeyi hedefler açısından gerekçelendirmeli.	
7. Rekabet ortamı oluşturmamalı, aksine katılan herkesi ödüllendirmeli.	
8. Projeler için ön koşulun öğrencilerin bireysel ihtiyaç ve bilgileri olduğunun bilincinde olmalı.	
9. Öğrencilere, araştıracakları konunun uygunluğu, çözüm önerilerinin probleme uygunluğu ve verilerin uygun yöntemlerle analiz edilmesi aşamalarında yardımcı olmalı.	

2.3.5. Proje hazırlama sürecinde öğretmen ve öğrencilerin konumları

PTÖ yaklaşımı ilkelerine dayalı olarak yürütülen projelerin hazırlanma süreçlerinde rehberlik eden öğretmenler ve süreci bizzat yürüten öğrencilerin yaşadıkları bir takım zorluklar ve sürecin getirdiği faydalar bulunmaktadır. Bu zorluklar ve faydalar PTÖ yaklaşımındakiyle benzerlik gösterse de bazı yönleriyle farklılıklar içermektedir.

2.3.5.1. Öğretmenlerin yaşadıkları zorluklar, edindikleri faydalar ve konumları

Proje hazırlama sürecinde öğretmenlerin sürece ilişkin görüşlerini ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar ışığında öğretmenlerin proje fikrini genel anlamda doğru anladıkları ve sürece ilişkin yeterli ve yetersiz yönlerini belirttikleri görülmektedir (Baki ve Bütüner, 2009, s. 156, 157; Blenis, 2000, s. 3-5; Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 194):

- Öğretmenlerin proje hazırlama aşamaları hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olmaması sürecin önündeki engellerdendir (Akçöltekin ve Engin, 2019a, s. 212; Çetintaş, 2019, s. 114). Öğretmenler, verileri grafiklerle ifade etme ve değişkenler arasındaki bağlantıları açıklama ile ilgili problem yaşamaktadırlar (Uzal ve Ersoy, 2009). Öğretmenlerin görüşlerine başvurularda yapılan bir çalışmada bilgi yetersizliğinin olduğu ve bilimsel araştırma süreci ile ilgili desteklenmenin gerekliliği belirtilmiştir (Sözer, 2017a, s. 156). Özellikle 2000 yılı ve sonrasında eğitim fakülteleri programlarında ölçme ve değerlendirme dersinin içeriği daraltılmıştır. Bu nedenle mezun olan öğretmenlerin güncel ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile ilgili eksiklikleri görülmektedir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007, s. 136).
- Öğretmenler proje hazırlama sürecinde öğrencilerine rehberlik etme, sahip oldukları araştırma yetisini aktarma anlamında kendilerini yeterli görmemekte ve güven eksiklikleri nedeniyle bilim ile iç içe bir tavır sergilememektedirler (Grote, 1995, s. 50; Oğuz Ünver, Arabacıoğlu ve Okulu, 2015, s. 31). Bu duruma gerekçe olarak da üniversite eğitimleri boyunca proje hazırlama sürecine ilişkin uygulamalı eğitim almamalarını ve MEB'in konu ile ilgili düzenlediği beş günlük seminerin yetersizliğini göstermektedirler. Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca proje şenlikleri, bilim fuarları, gezi gözlem gibi ders dışı aktiviteleri içeren uygulamalara yer verilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Metin Pelen, Yaman, Vekli ve Çavuş, 2019, s. 87).
- Öğretmenler ders kitaplarındaki bilgileri aktarırken kendilerini güvende hissettiklerinden projeler gibi uygulamalı etkinlikleri denemede isteksizdirler (Blenis, 2000, s. 5).
- Öğretmenler anlamlı ve nitelikli proje konusu belirlemede, özgünlük oluşturmada sıkıntı yaşamaktadırlar (Çetintaş, 2019, s. 115; Özel ve Akyol, 2016, s. 167).

- Projeler hem bireysel hem de grup projeleri şeklinde yürütülmektedir. Öğretmenin yükü bireysel projelerde grup projelerine nazaran daha fazladır.
- Proje geliştirme süreçleri, öğretmenlerin alıştığı öğretim inançları ile çatışmaktadır (Blumenfeld vd., 2017, s. 373; Thomas, 2000, s. 24).
- Projelerin uzun soluklu etkinlikler olması öğretmenleri zorlamaktadır (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007, s. 140; Thomas, 2000, s. 24).
- Öğretmenleri proje çalışmalarındaki sınıf yönetimi ile düzen sağlama ihtiyacı arasındaki dengeyi sağlamada zorlanmaktadır (Fleming, 2000, s. 14; Thomas, 2000, s. 24).
- Öğretmenler projeler ile bilişsel bir araç olarak teknoloji kullanımını bütünleştirmede güçlük yaşamaktadır (Thomas, 2000, s. 25; Uzal ve Ersoy, 2009).
- Görev yeri imkânları ile proje hazırlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Şehirde çalışan öğretmenlerin algıları kasaba ya da ilçede çalışanlara göre; ilçede çalışanların algıları da kasabada çalışanlara göre daha yüksektir. Bu durumda görev yapılan yerin olanaklarının etken olduğu söylenebilir (Akçöltekin ve Engin, 2019a, s. 217).
- Eğitim sisteminde öğretmenlerden beklenen öğrencileri bir üst öğrenim kurumuna hazırlama görevi bir anlamda projeler aracılığıyla sağlanabilmektedir. Proje geliştiren ve belli bir yol kat etmiş öğrenciler edindikleri tecrübeleri üniversitedeki araştırma ve ödevlerinde kullanmaktadır (Avcı vd., 2016, s. 19).
- Bilimsel araştırma yöntemleri dersi alan öğretmenlerin proje hazırlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının daha yüksek olduğu görülmektedir.
- Lisansüstü eğitim alan öğretmenler eğitimleri boyunca bilimsel araştırma sürecini deneyimlediklerinden dolayı, bu öğretmenlerin proje hazırlama sürecindeki öz yeterlilikleri daha yüksektir (Akçöltekin ve Engin, 2019a, s. 217).
- Öğretmenlerin proje süreci ile ilgili hizmet içi eğitim ihtiyaçları bulunmaktadır (Akçöltekin ve Akçöltekin, 2017, s. 90; Blumenfeld vd., 2017, s. 393; Özarslan, 2019, s. 472; Uzal ve Ersoy, 2009). Öyle ki Önen vd. (2010, s. 152) proje sürecine ilişkin hizmet içi eğitime katılan öğretmenlerin eğitimden önceki ve sonraki proje ve proje tabanlı öğrenme hakkındaki bilgilerini ve eğitim sonrasında bu konuda yeterlilik elde edip etmediklerini araştırdıkları çalışmada öğretmenlerin bilgi düzeyinin arttığı ve öğretmenlerin büyük çoğunluğunun yeterlilik kazandığı sonuçlarına erişmişlerdir. Küfrevioğlu vd. (2011, s. 853)'nin çalışmasında proje

geliştirme süreci öncesi ve sonrasında öğretmenlere eğitimler verilmesinin gerekliliği öneri olarak sunulmuştur. Öğretmenlere verilen eğitimlerin teorik olmaktan ziyade uygulamalı olması gerekmektedir (Güven, 2013, s. 213; Özel ve Akyol, 2016, s. 169). Hatta Tortop (2014, s. 41) çalışmasında öğretmenlerin proje yarışmalarında danışmanlık yapabilmesi için bir eğitime tabi tutulmalarının ve eğitim sonunda da sertifika almalarının gerekliliğine değinmiştir.

2.3.5.2. Öğrencilerin yaşadıkları zorluklar, edindikleri faydalar ve konumları

Proje hazırlama sürecinde öğrencilerin sürece ilişkin yaşadıkları zorluklar, edindikleri kazanımlar ve süreçteki konumları şu şekilde belirtilmiştir:

- Öğrenciler projeleri hazırlarken farklı tür kaynaklardan (kitap, kütüphane, uzmanlarla görüşme, vb.) yararlanmak yerine internetten hazır bilgileri kullanarak çıktı alma yoluna gitmektedirler. Bu durumun veli, okul, çevre şartları, maddi imkânlar ve öğretmenlerin yönlendirme eksikliklerinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Baki ve Bütünler, 2009, s. 156; Thomas, 2000, s. 23). Kaynaklara erişim probleminin öğrencileri en çok zorlayan konu olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Avcı vd., 2016, s. 12).
- Öğrenciler zamanı yetersiz görmektedirler. Avcı vd., (2016, s. 13) çalışmalarında bir öğrencinin “Genelde en büyük sorun okuldaki dersler... Sınavlara da hazırlanmak gerekiyor. Araştırmalar da çok vakit aldığından en büyük problem ikisinin birlikte yürütülmesi” ifadesinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin proje hazırlama sürecine yönelik bir çalışma takvimi hazırlamadan süreci yönetmesi de zamanı iyi kullanamama sorununu ortaya çıkarmaktadır (Sözer, 2017a, s. 156).
- Özellikle kırsaldaki okullarda öğretmen değişikliklerinin sık sık olması öğrencilerin motivasyonunu ve bilgi düzeyini düşürmektedir.
- Öğrenciler projeler aracılığıyla bilimin gizemlerini kendileri çözmeye teşvik edildiklerinden kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenerek bundan gurur duymaktadırlar. Böylece özgüven kazanmış olurlar. Avcı vd., (2016, s. 13) proje hazırlama sürecinin öğrencideki farklı kazanımları arasında en büyük orana özgüvenin sahip olduğunu ve bu özgüvenin üniversitede derslere aktif katılımı sağladığını belirtmişlerdir. Sözer (2017a, s. 156) öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda gerçekleştirdiği çalışmasında proje geliştirme sürecinin bilimsel

araştırma becerisi kazandırmanın yanında özgüven gelişimini desteklediği sonucuna ulaşmıştır.

- Öğrencilerin proje etkinliklerine katılımının, ebeveynleri, öğretmenleri ve akranları için sergilenen bir bilim projesi sunumu gerektiğinde arttığı belirtilmektedir (Burtch 1983'ten aktaran Blenis, 2000, s. 5).
- Günümüzdeki proje yarışmalarının ve proje geliştirmeyi teşvik eden diğer etkinliklerin genellikle rekabetçi bir ortamda gerçekleşmesi, mükemmelliği teşvik ederek ödüllendirmeyi ön plana çıkarması öğrencileri kazanan ve kaybeden olarak ayırmaktadır. Bu da “kaybeden konumundaki” öğrencilerde olumsuz tutum oluşturmaktadır. Ayrıca yarışmanın odağını “öğrenme ve bilimden, kazanma ve kaybetmeye” kaydırmaktadır (Grote, 1995, s. 52).
- Öğrenciler özellikle karmaşık projelerde, araştırma başlatma, araştırmayı yönlendirme, zamanı yönetme, ilgilerini kaybetmeme, teknolojiyi etkin kullanma ile ilgili sorun yaşamaktadır (Fleming, 2000, s. 14; Thomas, 2000, s. 34; Uzal ve Ersoy, 2009).
- Özellikle yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretim programlarının etkili olarak uygulanmasında; öğrenciler dersin kazanımlarını proje etkinlikleri ile organize edilen içeriklerde yaparak yaşayarak öğreneceğinden anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleşecektir (Atay, 2013, s. 334, 335).
- Öğrenciler model içeren proje çalışmalarında düzeneği kurarken zorlandıklarını ancak en çok da bu aşamada keyif aldıklarını belirtmektedir. Bu durum okullarda proje çalışmaları uygulamalarının çok yaygın olmaması ve bu tarz model içeren çalışmalara yer verilmediği ile ilişkilendirilmektedir (Ayvaci ve Çoruhlu, 2010, s. 54).
- Öğrenciler kurum ve kuruluşlardaki yetkililerden bilgi almak istediklerinde yeterli ilgiyi göremediklerini ifade etmektedir (Ayvaci ve Çoruhlu, 2010, s. 55). Bu durumun gerekçesi de toplumun yeni öğretim yaklaşımlarını yeterince benimsememesi ve kendi öğrenim sürecinde bu tür yaklaşımlar ile karşılaşmamış olması ile açıklanmaktadır.
- Öğrenciler projeleri sisteme yüklemeye problem yaşamakta ve projeler çoğunlukla öğretmenler tarafından sisteme girilmektedir. Bu durum da öğrencilerin proje hazırlama sürecine ilişkin bilgi eksikliğini göstermektedir (Özel ve Akyol, 2016, s. 168).

İlerleyen başlıkta araştırmanın konusu ile doğrudan ilişkili olan proje yarışmaları başlığı altında ortaokul, lise ve üniversite araştırma projeleri yarışmaları konusunda sırası ile bilgi verilmektedir.

2.4. Proje Yarışmaları

Eğitimin etkileşim sonucu, sosyal ortamda, insanı belirli amaçlar doğrultusunda, hayatının her döneminde geliştirdiği bilinmektedir. Buradaki sosyal ortam aile, okul, işyeri, arkadaş çevresi ya da farklı insan toplulukları olabilir. Eğitimin planlı olarak istendik davranışlar edindirmek gayretiyle yapıldığı yer de genel anlamda okullardır. Bu anlamda okuldaki öğrenmelerin niteliğinin artırılması, niteliği azaltan nedenlerin gözden geçirilmesi eğitimin verimliliği için tartışılması gereken konular arasındadır. Bu nedenlerden birisi okul öğrenmeleri ile gerçek yaşam durumlarının ilişkilendirilememesi, birbirinden kopuk olmasıdır. Nitekim Soyuçok (2018, s. 40) öğrencilerin bilim fuarlarına katılımının günlük hayat problemlerinin çözümüne yardımcı olduğunu öğrencilerin cevapları doğrultusunda ortaya koymuştur. Bir başka neden de öğrencilerin okulu sıkıcı bulmaları ve bunun da öğrenciden kaynaklandığının düşünülmesidir. Oysaki 1990 sonrasında bu durumun okuldaki eğitim süreci ile ilgili olduğu fikri yaygınlaşmaya başlamıştır (Sözer, 2017b, s. 50). Belirtilen bu iki verimsizlik oluşturan durum, okul ile gerçek yaşam durumları arasındaki kopukluğun giderilmesi ve öğrencilerin okuldaki öğrenmelerinin onlar için daha anlamlı ve eğlenceli hale getirilmesi ile çözülebilir. İfade edilen çözümleri içeren yöntemlerden birinin proje yarışmaları olduğu söylenebilir.

Ders dışı eğitim faaliyetleri arasında değerlendirilen proje yarışmaları ve bilim fuarları Türkiye’de ve dünyada gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Genel anlamda bilim temelli proje yarışmalarının düzenlenme amaçları arasında; bilimin toplumların gelişmesinde oynadığı rolün fark edilmesi, toplumun bilim konusunda bilgilendirilmesi ve ilgisinin artırılması, matematik ve bilime karşı merak ve ilginin oluşturulması, meraktan doğan soruların araştırılarak oluşan fikirlerin öğretmen ve öğrenciler arasında paylaşılması ve özgün fikirlerin ülke ekonomisine katkı sağlaması yer almaktadır (Oğuz Ünver vd., 2015, s. 13; UNESCO, 1956, s. 1, 2). Genç beyinlerin düşüncelerini ve sorgulamalarını sağlamak, potansiyellerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olmak ve bilimsel yöntemi kullanarak bilimin doğasını anlamalarını sağlamak da öğrenciler bakımından hedeflenen amaçlar arasındadır (Abernathy ve Vineyard, 2001, s. 270; Tortop, 2014, s. 33). Proje yarışmalarının düzenlenme ve yürütülme süreçlerinde danışman konumundaki kişilerde gönüllülük esas olmakla birlikte sahip olunması

gereken üç önemli özellik ilgili, kararlı ve deneyimli olmaktır (UNESCO, 1956, s. 3). Proje yarışmalarında danışman konumundaki öğretmenlerin rolü öğrenci tarafından destekleyici, öğretmen tarafından yönlendirici ve yönetici tarafından motive edici olarak görülmektedir (Tortop, 2013a, s. 284). Öğretmenlerden öğrencileri çeşitli şekillerde proje yarışmalarına yönlendirmeleri özellikle de öğrencilerin yeni bir şeyi öğrenmeyi ödül olarak algılamalarını sağlamaları beklenmektedir. Öğrencileri elde edilecek ödüller, projenin ilişkili olduğu derse ilgi, kendini kanıtlama gibi motive eden birçok etmen olabilir. Bu etkenlerin ötesinde öğrenci katıldığı bir proje yarışmasından olumlu ve keyifli bir izlenim edindiye, sonraki yarışmalara kendiliğinden motive olarak katılmayı istemektedir (Abernathy ve Vineyard, 2001, s. 274). İyi organize edilmiş bir proje yarışmasının ya da bilim fuarının herhangi bir projenin araştırılmasını ve oluşturulmasını, bir öğrenme deneyimine dönüştürmesi özelliğinde olması ve bu deneyimin de bilime olan ilgiyi arttırdığı belirtilmektedir (Blenis, 2000, s. 2). Proje yarışmalarında rekabet ortamı konusu literatürdeki tartışmalı konular arasındadır. Rekabeti savunan araştırmacılar rekabetçi bir ortama maruz kalmanın öğrencileri gerçek yaşam koşullarına hazırladığını ve bilimde rekabetin üretkenlik oluşturduğunu belirtmektedir. Bu görüşe muhalif olarak da proje yarışmalarına katılımın teşvik edilmesi ve öğrenme önemliyken öğrencilerin bir rekabet ortamına girmelerinin doğru olmadığını değerlendirenler de olmaktadır (Abernathy ve Vineyard, 2001, s. 275; Grote, 1995, s. 52). Rekabet ortamının oluşması öğrencileri bilimden uzaklaştırmanın ötesinde projenin ilgili olduğu öğrenme alanında yetersizlik hissi oluşturabilmektedir. Harty vd. (1986, s. 58, 59) söz konusu hissin oluşabileceğini altıncı sınıf öğrencilerinin bilime karşı tutum ve merak, bilime ilgi düzeyi ve benlik algısı arasındaki ilişkiyi anlamlı kılan çalışmalarında kanıtlamıştır. Yetenek ve bilgi düzeyini paylaşmayı riskli bulan öğrenciler için rekabete girme fikri motivasyonu düşürücü etki yapmaktadır (Covington 1992'den aktaran Abernathy ve Vineyard, 2001, s. 275; Burtch, 1983, s. 12; Tortop, 2013b, s. 58). Ayrıca rekabetten kurtulmanın bilgi alışverişini teşvik etme açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır (Blenis, 2000, s. 7). Proje yarışmaları ortaokul ve lise düzeyindeki öğrenciler için öğrenmekten öte öğrencilerin imaj algılarını etkilemektedir. Öğrenciler olgunlaştıkça; yarışmalara katılımın benlik saygısı için risk oluşturduğunu ve sadece bazı risklerin alınmaya değer olduğunu öğrenirler (Anderman ve Maehr 1994'ten aktaran Abernathy ve Vineyard, 2001, s. 275). Rekabet sıklıkla ödül alan, yüksek yeteneklere sahip öğrenciler için olumlu etkilere sahipken; nadiren ödül alan ya da hiç ödül almayan öğrenciler için olumsuz etkilere sahiptir (Blenis, 2000, s. 6; McBride ve Silverman, 1988, s. 15; Michaels, 1977,

s. 95). Ayrıca yüksek yetenekli öğrencilerin daha rekabetçi oldukları ve kendilerine daha fazla güvendikleri, böylece kaybetmeyi kabullenmenin onlar için zor olmadığı da bu duruma gerekçe olarak gösterilmektedir. Küçük çocuklar ise her zaman girdikleri yarışmalarda kazanacaklarına inanmaktadırlar ve kazanamazlarsa bunu kişisel başarısızlık olarak görmektedirler (McBride ve Silverman, 1988, s. 17). Yarışmalardaki rekabet ortamının, öğrencilerin tüm girişimlerinin ödüllendirilmesi ve öğrenmenin hedeflerinin gerçekleştirilmesine de katkı sağlayan yapıcı eleştirilerde bulunulması ile daha olumlu bir platforma dönüşeceği görüşü yapılan öneriler arasındadır (Blenis, 2000, s. 6). Blenis (2000, s. 22) çalışmasında öğrencilerin katılımının zorunlu olduğu, rekabetçi olmayan proje yarışmalarına büyük ilgi gösterdiği sonucuna erişmiş ve rekabetin ortadan kaldırıldığında odak noktasının ödülün projeye kaydığını belirtmiştir. Burtch (1983, s. 12) tarafından yapılan çalışma da bu sonuçları destekler niteliktedir.

Proje yarışmalarında derecelendirmelerin ilk üç şeklinde olması ve diğer katılımcıların herhangi bir derecelendirmeye tabi tutulmaması diğer öğrencilerin yarışmalara karşı tutumunu ve hatta öz güvenlerini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle değerlendirme tüm katılımcıların geliştirdiği ürünün, projenin fark edildiği hissini tatmalarına imkan verecek şekilde geliştirilmelidir (McBride ve Silverman, 1988, s. 16). McBride ve Silverman (1988, s. 16) birinci, ikinci ve üçüncülüğün olmadığı bir yarışmada öğrencilerin birbirlerinin önüne geçmek için değil ödül için gerekli standartları yerine getirmek amacıyla çalışacaklarını ve yarışmaya katılan tüm projelerin başarı sertifikası alması gerektiğini belirtmişlerdir. Böylece kaybetme duygusunun kaçınılmaz sonucu olan vazgeçme ve hayal kırıklığı da yaşanmamış olur.

Proje yarışmalarına öğrencilerin ilgi göstermesinde öğretmenlerin sergiledikleri tutum da etkilidir. Öğrencilerin söz konusu kazanımları elde etmesi öğretmenlerin rehberliği ve desteği ile mümkündür (Tortop, 2013b, s. 59). Öğretmenlerin öğrencileri bu yarışmalara katılım konusunda zorlamaları öğrencide kazanımdan çok bilime karşı ilgisizlik oluşturmaktadır (Bunderson ve Anderson, 1996, s. 376). Oysaki öğretmenler proje geliştirme sürecindeki gereklilikleri belirttikten sonra bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrencilerin proje konusunu seçiminde ve projenin tamamlanmasında öğrencileri desteklemelidir (McBride ve Silverman, 1988, s. 16). Öğretmenler öğrencilerin elde edecekleri kazanımlara ve deneyimlere gerçekten inandığı zaman öğrencilerini bu ortamlara yönlendirmede istekli olacaktır. Bu tür yarışmalarda yaşanmış olumsuz deneyimler öğretmenleri proje yarışmalarından uzaklaştırmaktadır (Blenis, 2000, s. 4; Yamiç, 2019, s. 98). Öğretmenlerin proje yarışmalarında başarılı olmalarını sağlayacak

stratejilerin ve proje yarışmalarının olumsuz yönlerinin bilincinde olması hem kendilerinin hem de öğrencilerinin katılımı için faydalı olacaktır.

Bilimsel değerlerin keşfini sağlayan bu tarz yarışmalar ilk kez Amerika Birleşik Devletleri'nde 1920'li yıllarda William Emerson Ritter ve Edward W. Scripps'ın bilimsel okuryazarlığı, STEM eğitimi ve bilimsel araştırmaları yaygınlaştırmak amacıyla kurduğu Society for Science the Public (SSP) adlı kuruluşun etkinlikleri ile başlamıştır. 1942 yılında bu kuruluş The Science Talent Search adlı bilim yarışmasını/fuarını düzenleyerek proje yarışmalarına öncülük etmiştir. Yarışma/Fuar SSP ve Westinghouse Electric Corporation iş birliği ile Science Talent Search ismiyle sürdürülmüş, günümüzde ismi Intel ve SSP ortaklığı ile Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF) olarak değiştirilmiştir (Oğuz Ünver vd., 2015, s. 13; Society for Science & The Public [SSP], 2019). Söz konusu yarışma 1958'den bu yana Japonya, Kanada ve Almanya'nın katılımıyla gerçekleştirilirken günümüzde 80'den fazla ülkenin katıldığı uluslararası bir yarışma halini almıştır. Intel ISEF projeleri yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde değerlendirmekte ve belirlenen projeler arasından her yıl değişen sayılarda proje yarışmaktadır. 2019 Intel ISEF 80'den fazla ülkenin katılımıyla 1800'den fazla proje ile gerçekleştirilmiştir. Kazananlara 4 Milyon Dolar ödül, her bir kazananın okuluna ve temsil ettiği fuara 1000 Dolar hibe verilmiştir (SSP, 2019). Bu yarışmalara benzer nitelikteki proje yarışmalarına büyük şirketlerin, vakıfların maddi desteği ve eğitimde yapılandırmacılık anlayışına yönelimler proje yarışmalarına ilgiyi arttırmaktadır (Oğuz Ünver vd., 2015, s. 13). Dünyadaki bilimsel eğitim anlayışının öğrencilerin, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering and Mathematics-STEM) alanlarında kariyer planlayarak başarılı olmasına yönelik olması, proje yarışmalarının önemini vurgulamaktadır.

Proje kılavuz kitapçıklarında proje geliştirme sürecinde öğrencilerin kurum, kuruluş ya da üniversitelerden yardım alabilecekleri ancak bu yardımın materyal temini veya bilgi alma ile sınırlandırılması gerektiği, veri temini yapılmamasının gerektiği yer almaktadır (TÜBİTAK, 2019a, s. 21; 2019b, s. 21). Kılavuzda yer alan bu ifadeler literatürdeki bazı çalışmalarla da desteklenmektedir (Blenis, 2000, s. 11). Bu gibi durumların yaşanma nedeni öğrencilerin zorunlulukla baskı altında proje hazırlamaları olabilmektedir. Tortop (2014, s. 38) çalışmasında bilim fuarlarındaki akademik intihal gibi problemlere dikkat çekmiş; Akçöltekin ve Engin de (2019b, s. 407), çalışmalarında lise öğretmenlerinin çoğunluğunun, proje yarışmalarında öğrencilerin bilimsel sahtekarlığa yöneldiği ifadesini belirttiklerine değinmiştir. Tortop (2013a, s. 293) "Bu

Benim Eserim” proje yarışmasında veli ya da öğretmenin projeyi yapması durumunun öğrenci, öğretmen ve yöneticiler tarafından ifade edildiğine değinmiştir. Çeken (2017, s. 50) çalışmasında Bu Benim Eserim Yarışması’nı içeren araştırmasında projelerde program üzeri bilgilerin olduğu sorununa ve projelerin öğrenci tarafından yapıp yapılmadığı konusunda tereddüt edildiğine dikkat çekmiştir. Bu sorunun öğrenciler arasında fırsat eşitsizliği oluşturduğuna da değinmiştir. Çeken (2012, s. 63) bir diğer çalışmasında biyoloji projelerinde program dışı bilgilerin kullanıldığını ve bu durumun projelerdeki yetişkin desteğinin sorgulanmasını gerektirdiğini belirtmiştir. Bir başka dikkat çeken durum da öğrenmeyi değil kazanmayı, başarıyı hedefleyen, kaybetmekten çekinen öğrencilerin diğer öğrenme odaklı olan öğrencilere göre daha sık veri ya da çalışma kopyalama yoluna gitmeleridir (Syer ve Shore, 2001, s. 206, 207). Yani öğrencilerin motivasyon şekli ile intihale başvurusu arasında bir ilişki saptanmıştır.

Proje yarışmalarında projelerin değerlendirilme süreci, yarışmaların kalitesi ve katılan öğrenci ve öğretmenler için önemli bir aşamadır (Tortop, 2014, s. 33). TÜBİTAK tarafından düzenlenen proje yarışmalarında değerlendirme kriterleri “yaratıcılık ve özgünlük, bilimsel yöntem, kaynak taraması, sonuç ve öneriler, bilimsel etik, yararlılık, kullanışlılık ve uygulanabilirlik, katkı ve tutarlılık, özümseme” kategorilerini içermektedir (TÜBİTAK, 2019a, s. 42, 43; 2019b, s. 42, 43). UNESCO (1956, s. 7, 8) bir proje yarışmasında ya da bilim fuarında projeleri değerlendirirken göz önünde bulundurulması gereken kriterleri “bilimsel düşünme, yaratıcılık, özenli çalışma, netlik ve teknik bilgi” şeklinde sıralamaktadır. Jürinin uzmanlık alanı gereği proje içeriğine hâkimiyetinin olmaması sonucunda değerlendirme puanının teknik anlamda yeterli olmayacağı belirtilmektedir (Potter, 2009, s. 13). Bu nedenle de jürinin uzmanlık alanına ait projeleri değerlendirmesi ve jürinin değerlendirme konusunda eğitilerek sertifikalandırılması önerilmektedir (Akçöltekin ve Engin, 2019b, s. 407). Öyle ki bazı önemli proje yarışmaları ve bilim fuarları değerlendirme kalitesinin düşük olmasından dolayı katılımcılarda isteksizlik oluşturmaktadır (Grote, 1995, s. 52). Elde edilen sıralama öğrencilerin özgüvenini, bilime bakış açısını ve öğretmenlerin de proje yarışmalarına katılma isteklerini büyük ölçüde etkilemektedir. Öğretmenlerin proje yarışmalarına katılmak istememe nedenleri arasında en sık belirttikleri jüri puanlaması ve jürinin gerektiğinde verilen puanlara itirazdan hoşlanmamasıdır (Bunderson ve Anderson, 1996, s. 372). Sıralamayı oluşturan puanların öğrenci ve danışmanlara bildirilmesi; yapılan hataların nedenlerinin araştırılması ve giderilmesi için tedbir alınması, motivasyon oluşturma anlamında önemlidir (Yamış, 2019, s. 98). Bu sayede öğrenciler sonraki

proje yarışmaları ya da bilimsel etkinlikler için kendini geliştirerek katılma isteğinde bulunacak ve böylece proje hazırlama sürecindeki gelişimini eleştirel bakış açısıyla değerlendirmiş olacaktır (Özarslan, 2019, s. 474).

Proje yarışmalarına katılan öğrencilerin kazanımları arasında öğrencileri uzun vadede etkileyen bilime karşı ilgi oluşturmaktır. Öyle ki bilimle ilgilenen bu öğrencilerin bir proje yarışmasına katıldıkları ya da bir proje deneyimi geçirdiklerine dair örnekler mevcuttur. Bruce ve Bruce (2000, s. 247) çalışmalarında bir öğrencinin bilime ilgisinin kaynağını dördüncü sınıfta yaptığı güneş enerjisi ile ilgili bir bilim fuarı projesi olarak belirttiğine ve ışık enerjisinin etkileri hakkında çok şey öğrendiğine yer vermişlerdir.

Proje yarışmaları incelendiğinde uluslararası düzeyde desteklenenler ve ulusal düzeyde desteklenenler olarak kategorize edilebilir.

İlk olarak, uluslararası düzeyde desteklenen proje yarışmalarından örnekler Tablo 2.4'te sunulmuştur.

Tablo 2.4

Uluslararası Proje Yarışmalarından Örnekler

Yarışmanın Adı	Web Adresi
International Science and Engineering Fair	https://www.societyforscience.org/isef/
New York Hall of Science (NYSCI)	https://nysci.org/join-support/
Google Science Fair	https://www.google-sciencefair.com/intl/tr/
LEGO Education	https://education.lego.com/tr-tr
NASA Engineering Design Challenge	https://www.nasa.gov/glenn-engineering-design-challenges
NASA Human Exploration Rover Challenge	https://www.nasa.gov/stem/roverchallenge/home/index.html
World Maker Faire	https://makerfaire.com/
Temel Eğitimde Demokrasi Kültürünün Güçlendirilmesi Projesi	https://tegm.meb.gov.tr/www/temel-egitimde-demokrasi-kulturunun-guclendirilmesi-projesi/icerik/603

Ulusal düzeyde desteklenen proje yarışmalarından örnekler Tablo 2.5'te sunulmuştur.

Tablo 2.5

Ulusal Proje Yarışmalarından Örnekler

Yarışmanın Adı	Web Adresi
Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (Bu Benim Eserim)	https://www.tubitak.gov.tr/tr/yaris-malar/icerik-ortaokul-ogrencileri-arastirma-projeleri-yarismasi
Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması	https://www.tubitak.gov.tr/tr/yaris-malar/icerik-lise-ogrencileri-arastirma-projeleri-yarismasi
Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması	https://www.tubitak.gov.tr/tr/yaris-malar/oncelikli-alanlarda-universite-ogrencileri-proje-yarismasi
Enerji Verimliliği Proje Yarışması	https://www.tubitak.gov.tr/tr/yaris-malar/icerik-enerji-verimliliği-proje-yarismasi
Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışması	https://www.tubitak.gov.tr/tr/yaris-malar/icerik-efficiency-challenge-elektrikli-arac-yaris-lari
Uluslararası İnsansız Hava Araçları Yarışması	https://www.tubitak.gov.tr/tr/yaris-malar/icerik-uluslararası-insansız-hava-arac-lari-yarismasi
Engeli Olan Çocuklar İçin Kapsayıcı Çocukluk Eğitimi Projesi	https://tegm.meb.gov.tr/www/engeli-olan-cocuklar-icin-kapsayici-erken-cocukluk-egitimi-projesi/icerik/602

Tablo 2.5’te de görüldüğü gibi, proje yarışmalarında uluslararası düzeydeki gelişmelere paralel olarak Türkiye’de de kurum ve vakıflar tarafından desteklenen birçok bilim fuarı ve proje yarışması düzenlenmektedir. Bunlar arasında TÜBİTAK tarafından sadece belli seviyedeki okullar bazında düzenlenenler ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerine yönelik olarak ayrı ayrı yapılmaktadır ve her bir yarışmaya ilişkin detaylı bilgiye alt başlıklar altında yer verilmiştir.

2.4.1. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (Bu Benim Eserim Proje Yarışması)

İlkokul ve ortaokul dönemi, bireyin temel becerileri edinme ve bu becerileri yaşam boyu sürdürmesinde önemli bir yere sahiptir (Çetin ve Şengezer, 2013, s. 26). Bu düşüncüyü destekler nitelikte MEB İlköğretim Kurumları Yönetmeliği’nde “Öğrencilerin yaratıcı güçlerini ortaya koymalarına ve kullanmalarına yardımcı olmak, öğrencileri

bilimsel düşünme, araştırma, çalışma becerilerine yöneltmek, öğrencileri topluma karşı sorumluluk duyan, üretken, verimli bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde amaçlar yer almaktadır (MEB, 2003). Yarışma 2005-2015 yılları arasında MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından ‘Bu Benim Eserim’ adıyla düzenlenmekte iken, 2016 yılı itibariyle TÜBİTAK tarafından ‘Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması’ adıyla düzenlenmeye başlamıştır (Özel ve Akyol, 2016, s. 142). Yarışma bir ilin merkez olarak belirlendiği 12 bölgede yapılmaktadır. Ülke genelindeki resmi ve özel ortaokulların 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin katılımına açık olarak gerçekleştirilen yarışma ülke genelinde en çok başvuruya sahip olan yarışmadır (Oğuz Ünver vd., 2015, s. 14). Başvuru sayısının en fazla olduğu yarışma olmasına karşın; başvuruların onaylama oranının en yüksek olduğu projeler ise TÜBİTAK 4006 projelerine aittir. Yamiç (2019, s. 98) bu durumu Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmaları’nda projelerin değerlendirilme sürecinde daha seçici davranıldığı gerekçesi ile açıklamaktadır. Danışman olan öğretmenler proje hazırlama sürecinde öğrencilere karşılaştıkları sorunlarla ilgili yardımcı olmaktadır. Proje geliştirme sürecinde öğretmen ve öğrencilerin çeşitli sorunlar yaşadıkları bilinmektedir (Özel ve Akyol, 2016, s. 166). Buna rağmen Türkiye genelinde yapılan ve katılımcı sayısı oldukça fazla olan yarışmada öğretmenlerin proje yazma becerilerine yönelik eğitim faaliyetlerinin istenen düzeyde olmaması da dikkat çekicidir (Özel ve Akyol, 2016, s. 167).

Yarışmanın düzenlenme sürecinde her bölgeye o ilin merkezinden iki öğretim üyesi ve Bölge Koordinatörü ve Bölge Koordinatör Yardımcısı görevlendirmektedir. On adet konu alanından oluşan yarışmaya katılacak projelerin proje rehberinde belirtilen tematik alanlardan birini kapsamaları gerekmektedir. Başvuran projeler üç aşamada değerlendirilmektedir. Ön değerlendirmede sisteme yüklenen proje belgeleri jüri üyeleri tarafından değerlendirildikten sonra puanların ortalaması alınarak, bu puanlar doğrultusunda bölge sergisine katılacak projeler belirlenmektedir. Bölge sergisine gelen projeler hazırlanan sözlü sunum ve posterler aracılığıyla değerlendirmektedir. Bölge sergisinde her bir alanda birincilik alan projeler Türkiye Final Sergisi’ne davet edilmektedir.

2.4.2. Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması

Türkiye’de 1969 yılından bu yana düzenlenmekte olan TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması’nın 2019 yılı itibariyle 50.’si düzenlenmiştir (Sözer, 2017a, s. 143; TÜBİTAK, 2017a, s. 7). Yarışmanın her aşamasında proje tabanlı

öğrenmeyi uygulama ve bilimsel kimlik oluşturma ortamı oluşturulmaya çalışılmaktadır. Yarışmanın amacı 2019 yılına ait proje rehberinde “gençleri düşünmeye, gözlem yapmaya, merak etmeye, merak ettiklerini araştırmaya teşvik ederek gelecekte karşılaşacakları problemlere çözümler üretebilen, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesini sağlamak” şeklinde belirtilmektedir (TÜBİTAK, 2019b, s. 3). Yarışma her bölge için bir ilin merkez seçildiği 12 bölgede yapılmaktadır. Her bölgeye, seçilen il merkezinden iki öğretim üyesi, Bölge Koordinatörü ve Bölge Koordinatör Yardımcısı görevlendirilmektedir. Yarışma ilk uygulandığı yıllarda sadece Fizik ve Biyoloji dallarında düzenlenirken günümüzde Yazılım, Türk Dili ve Edebiyatı, Teknoloji Tasarım, Tarih, Sosyoloji, Psikoloji, Matematik, Kimya, Fizik, Değerler Eğitimi, Coğrafya, Biyoloji olmak üzere 12 ana bilim alanında düzenlenmektedir (TÜBİTAK, 2019b, s. 4, 5). Hazırlanacak projelerin proje rehberinde belirlenen tematik alanlardan birini kapsamı gerekmektedir. Öğrenciler bu 12 daldan birinde proje hazırlamaktadırlar. Projeler en çok 2 öğrenci tarafından hazırlanmakta ve öğrenciler bir danışman öğretmen ile çalışabilmektedirler. Projeler, çalışma takvimini içeren proje planı, projenin ana hatlarıyla özetlendiği proje özeti ve çalışmaların detaylı olarak anlatıldığı proje raporu olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Başvurusu yapılan projeler ön değerlendirme, bölge sergisi, Türkiye bölge sergisi olmak üzere üç aşamada değerlendirilmektedir. Ön değerlendirmede projeler sisteme yüklenen proje belgeleri doğrultusunda, jüri üyelerince bireysel olarak verilen puanların ortalaması alınarak bölge sergisine katılacak projeler belirlenmektedir. Bölge sergisine davet edilen projeler sözlü sunum ve poster ile değerlendirilmektedir. Sergide her bir alanda birinci olan projeler final sergisine davet edilerek, finalde projeler yine sözlü sunum ve posterler ile değerlendirilmekte ve ülke çapında her bir alanda ilk üç derece belirlenmektedir (TÜBİTAK, 2019b, s. 20, 21).

Yarışma, Türkiye’deki bütün lise öğrencilerine yönelik olsa da öğrencilerin katılım durumu okul kültürüne bağlı olarak değişmektedir. Bazı okullar hem ulusal hem uluslararası proje yarışmalarına katılımı bir okul kültürü haline getirirken bazıları da bu etkinliklere hiç katılmamaktadır. Söz konusu okulları konu alan çalışmada Akçöltekin (2014, s. 41), 2012-2013 eğitim-öğretim yılında düzenlenen TÜBİTAK 44. Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması’na Ardahan İli’ndeki tüm ortaöğretim kurumlarının katılmama nedenlerini ve öğrencilerdeki kaygıları sosyo-demografik parametreler bakımından ele almıştır. Yarışmaya katılmama gerekçesi olarak öğrenciler öğretmenleri tarafından yönlendirilmediklerini, kaynaklara ulaşma problemi yaşadıklarını ve araştırma süresince öğretmenlerinden destek göremediklerini

belirtmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin proje yarışmalarına katılmalarında öğretmen ve yöneticilerin kilit konumda oldukları söylenebilir.

2.4.3. Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması

Türkiye’de 2017 yılından bu yana düzenlenen Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması’nın düzenlenme amaçları ön lisans ve lisans öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini kazanmasını sağlamak, onları geleceğe, 21. Yüzyıl mesleklerine hazırlamak ve ülkemizin sorunlarına çözüm üreten ve bu bağlamda öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştiren projeleri teşvik etmek şeklinde belirtilmektedir. 21. Yüzyıl mesleklerine bakıldığında bilinen mesleklerin çoğunluğunun önemini yitireceği ve STEM alanına ait genetik, beslenme, kriptoloji, yapay zekâ, oyun teorisi gibi mesleklerin ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Bu alanlarda yetişen bireylerin teknolojiyi takip edebilen ve yerinde kullanan, sorgulayan, inovasyonun gerekliliklerine cevap verebilen, pratik çözümler geliştirebilen özelliklere sahip olması beklenmektedir. Bu anlamda mesleki eğitimin alındığı üniversitelerde söz konusu özelliklere olumlu etki sağlayan proje çalışmalarının önemli olduğu düşünülmektedir.

Yarışma Türkiye ve KKTC’de öğrenim gören ön lisans veya lisans öğrencilerinin katılımına açık olarak yürütülmektedir. Yarışmaya bireysel veya en çok üç öğrenciden oluşan gruplar halinde ve isteğe bağlı olarak danışman ile başvurulmaktadır. Bir öğrenci ya da bir grup sadece bir başvuruda bulunabilmektedir. Yarışma “akıllı şehirler ve ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri, eğitim, enerji ve çevre, gıda ve tarım, girişimcilik, makine imalatı ve otomotiv, sağlık ve savunma, uzay ve havacılık” olmak üzere dokuz alanda yapılmaktadır. Bir proje bu alanlardan sadece bir tanesini içerebilmektedir ve projeler proje rehberinde belirtilen tematik alanlardan birini kapsayacak şekilde hazırlanmaktadır (TÜBİTAK, 2019c, s. 5, 6).

Değerlendirme süreci dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama değerlendirmesinde (ön inceleme), online alınan başvurular Bölge Koordinatörlükleri tarafından incelenerek eksik ya da hatalı başvurular elenmektedir. İkinci aşama değerlendirmesinde, birinci aşamayı geçen projeler alanında uzman bilim insanları tarafından değerlendirilerek başarılı bulunanlar bölge yarışmalarına davet edilmektedir. İkinci aşamayı geçen projeler, önceden belirlenen 12 bölge merkezinde sergilenmektedir. Üçüncü aşama değerlendirmelerin yapıldığı bölge yarışmalarında projeler akademisyenlerden oluşan jüri tarafından mülakat yoluyla sunumlar aracılığıyla değerlendirilmekte ve birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödülleri verilmektedir. Bölge

birincileri final yarışmasına katılmakta ve burada da yine bölge yarışmasındaki değerlendirme süreci işlemektedir. Finalde başarılı olan projelere birincilik, ikincilik, üçüncülük ve teşvik ödülleri verilmektedir. Bölge ve final yarışmalarında projeler etki oranları eşit olan “yöntem ve süreç, özgünlük, uygulanabilirlik ve kullanılabilirlik, katma değer ve yaygın etki” olarak belirlenen değerlendirilme kriterlerine uygun olarak değerlendirilmektedir.

Düzenlenen proje yarışmalarının eğitim camiasında ve toplumdaki yerinin beklenen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu durum ile ilişkili olarak dünyada endişe verici olarak görülen durumlardan biri bilim ve teknolojinin toplumdaki rolünün olması gerektiği şekliyle anlaşılamaması ve bilime değer verilmemesidir. Hatta bilimsel etkinliklerin sadece akademik alanlarla sınırlı olduğunun düşünülmesidir (UNESCO, 1956, s. 7, 8). Bu durumun bir göstergesi de çocukların ders dışı öğrenmelerine gereken zamanın ayrılması olarak düşünülmektedir. Türkiye’de bireylerin merkezi sınavlardan elde edilecek başarıya göre değerlendirilmesi, ders dışı öğrenmelerin etkililiğini düşürmektedir (Çeken, 2012, s. 59). Aslında PTÖ uygulamalarına uygun olarak yapılan proje yarışmalarının öğrenci kazanımları anlamında düşünüldüğünde teşvik edilmesinin gerekliliği açıktır. Proje yarışmaları öğrencileri öz yeterlik algısı, başarı ve kabul görme hazzı, ödül alma ve toplantı, seyahat gibi sosyal durumlar aracılığıyla bilgi paylaşma yönleriyle motive etmektedir (Oğuz Ünver vd., 2015, s. 14). Bu anlamda proje yarışmalarının eğitimdeki verimliliği arttırdığı ve sosyal etkilerinin olduğu söylenebilir.

2.5. İlgili Çalışmalar

Bu bölüm proje çalışmaları ile ilgili Türkiye’de ve diğer ülkelerde yapılmış çalışmalar olmak üzere iki bölümde incelenmiş ve iki alt başlıkla sunulmuştur.

2.5.1. Proje çalışmaları ile ilgili Türkiye’de yapılmış çalışmalar

Gelişmiş ülkelerde geleneksel olarak uygulanan proje çalışmalarının Türkiye’deki durumunun belirlenmesi, yarışmalardaki sınırlılıkların belirlenmesi ve olumlu etkilerinin artırılması konusundaki görüşlerin belirlenmesi ve önlemlerin alınması çok önemlidir. Bu anlamda proje yarışmalarını tüm boyutları ile ele alan çalışmalar değerlidir.

Türkiye’de yürütülen projelere ve düzenlenen proje yarışmalarına ilişkin çalışmalardan ulaşılabilen makaleler, bildiri özet ve metinleri, tezler olmak üzere farklı yayın türleri incelenmiştir.

Akçöltekin ve Engin (2019a), lise öğretmenlerinin proje yarışmalarına danışman olarak katılmalarına ilişkin öz yeterlilik düzeylerini ve bu düzeyin demografik parametreler bakımından incelenmesini amaçladıkları çalışmayı 328 lise öğretmeni ile tarama yöntemi kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlerin katılım konusunda öz yeterliliklerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca öz yeterliliğin cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, bilimsel araştırma yöntemleri dersini alan öğretmenlerin almayanlara göre, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin almayanlara göre, şehirde görev yapan öğretmenlerin kasaba ve ilçede görev yapanlara göre ve kıdem yılı 1-5 yıl olanların diğerlerine göre öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Akçöltekin ve Engin (2019b), farklı kademelerdeki öğretmenlerin proje yarışmalarına dair öğrenci gelişimi, eğitimin önemi, değerlendirme, olumsuz davranış ve mentörlük boyutlarına yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmada öğrencilerde öz saygı ve özgüvenin geliştiği, proje sürecinin eğitim programlarında olması gerektiği, lisedeki proje yarışmalarının çoğunlukla intihal içerdiği ve öğretmenlerin öğrencileri sürece dâhil etmede zorlandıklarını belirtilmişlerdir.

Metin Pelen, Yaman, Vekli ve Çavuş (2019) TÜBİTAK Destek Programları doğrultusundaki proje hazırlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının proje yazım sürecine etkisini araştırdıkları çalışmada eğitim sonrasında eğitim öncesine göre pozitif yönde değişimin olduğunu ve bu nedenle de bu tarz eğitimlerin gerekliliğini ifade etmişlerdir.

Ülker Kurtuluş (2019), TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'nda yaşanan sorunları, sorunların nedenlerini ve önerilerini ortaya koymayı amaçladığı karma araştırma desenindeki çalışmada; proje çalışmalarına vakit ayıramama, okul yönetimi tarafından desteklenmeme, yardım alınabilecek kurum ve kuruluşlardan ilgi görmeme ve proje yazım sürecinde yeterli bilgiye sahip olmama gibi güçlüklerin yaşandığı ve proje geliştirme sürecinde yer alan tüm paydaşların yeterli desteği vermesi durumunda sürecin daha sağlıklı sürdürüleceğini belirtmiştir.

Soyuçok (2018) TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarına katılan öğrenci, öğretmen, veli ve yöneticilerin fuarda yer alan fen projeleri ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçladığı çalışmada bilim fuarlarının fen derslerine olumlu katkı sağladığı, günlük yaşam problemlerinin çözümünde yardımcı olduğu ve projelerin yarısından fazlasının konusunun öğretmenler tarafından belirlendiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğrenci ve öğretmenlerin çoğunluğunun kendi isteği ile bilim fuarlarına katıldığı bulgusuna ulaşmış

ve öğretmenlere yönelik proje hazırlama seminerleri düzenlenmesi önerisinde bulunmuştur.

Çeken (2017, s. 46, 48), Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın, TÜBİTAK ve MEB tarafından gerçekleştirildiği dönemlere ait yarışma kılavuzları doğrultusunda, yaşanan sorunların karşılaştırılmasını ele aldığı çalışmada nitel araştırma deseni benimsenmiştir. Yarışmanın MEB tarafından yürütüldüğü süreçte yaşanan bazı sorunların (program dışı bilgiler, dersin programına uygunluk, zamanlama) TÜBİTAK döneminde de yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sözer (2017a), çalışmasında 47. TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projesi Yarışması'na katılan danışman öğretmen ve öğrencilerin kazandıkları becerilerin eylem araştırması yöntemiyle incelenmesini amaçlamıştır. Proje hazırlama sürecinde öğretmenler ile öğrencilerin iletişimlerinin güçlendiği, özgüven, bilimsel araştırma ve iletişim becerisi, bilime pozitif bakış açısı geliştirme gibi kazanımların olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Sözer (2017b, s. 49), çalışmasında TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projesi Yarışması Türkiye Finali'ne kalan öğrencilerin süreçteki kazanımlarını öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirmeyi amaçlanmıştır. 91 Katılımcı öğrenci ve 34 danışman öğretmen ile gerçekleştirilen çalışma nitel olarak desenlenmiştir. Proje sürecinin öğrencilerde özgüven, merak, bilime karşı olumlu bakış açısı geliştirme, iletişim becerilerini güçlendirme gibi kazanımlar oluşturduğu, öğretmen ve öğrencilerin proje yarışmasına ilişkin süreçten memnun oldukları belirtilmiştir. Zaman kısıtlılığı, maddi imkânsızlık, proje geliştirme ile ilgili bilgi, deneyim eksikliği, kurumlardaki ilgisizlik ve gerekli izinleri alınması gibi sınırlılıkların iyileştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Akçöltekin ve Akçöltekin (2017), İlkokul ve ortaokul öğretmenlerine verilen proje hazırlama eğitimi aracılığıyla öğretmenlerin proje yarışmaları ve bilimsel araştırmalar ile ilgili olumlu tutum oluşturmalarını sağlamayı amaçladıkları çalışmada öğretmenlerde pozitif yönde gelişimin olduğu belirtilmiştir. Öyle ki öğretmenlerin yarışmalarda danışman olabilecekleri, yarışmaların öğrencilerde olumlu davranış geliştirdiği ve bilimsel araştırma ve araştırmacılara karşı da daha pozitif tutum sergiledikleri ifade edilmiştir.

Avcı, Su Özenir ve Yücel (2016, s. 6), TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'na katılan öğrencilerin süreçte edindikleri tecrübelerin aktarılmasını amaçladıkları çalışmayı en az bölge sergisine katılmış ve üniversiteye

devam eden öğrencilerin katılımıyla nitel araştırma deseninde gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın en belirgin özelliği öğrencilerin, yarışmaya katılımının üzerinden belli bir süre geçmiş olmasına karşılık edindikleri tecrübelerin üniversite öğrenimlerine etkisini ortaya koymasındır. Öğrencilerin proje yaşantılarının üniversite hayatlarını olumlu yönde etkilediği ve özgüven, gerçek hayat problemlerini çözebilme gibi kazanımlar sağladığı ifade edilmiştir.

Özel ve Akyol (2016), Bu Benim Eserim Proje Yarışmaları'nda yer alan projelerin hazırlanma süreçlerinde karşılaşılan problemleri ve çözüm önerilerini yönetici, öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, öğrenci ve öğretmenlerin proje yazma, projeleri sisteme yükleme, maddi olanaklar ve proje fikri oluşturma konularında problem yaşadıklarını ve genel olarak bu problemlerin nedeninin eğitim eksikliği olduğunu belirtmişlerdir. Çözüm olarak da il ve ilçelerde bulunan proje hazırlama süreci ile ilgili birimlerin öğretmenlere rehberlik etmesi, verilen eğitimlerin teorik değil uygulamalı olması ifade edilmiş, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerilerine ilişkin çok az sayıda fikir belirttiklerine özellikle değinilmiştir.

Çetin ve Şengezer (2015), ortaokul öğrencilerinin proje çalışmaları hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçladıkları nitel araştırma desenindeki çalışmada öğrenciler kendilerini bu konuda yetersiz gördüklerini ve proje çalışmalarının sosyallik kazandırdığını belirtmiştir. Öğrencilerin proje süreci ile ilgili bilinç düzeyinin artırılması gerektiği ifade edilmiştir.

Zeren Özer, Güngör ve Özkan (2015), çalışmalarında TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması kapsamında Bursa bölgesinde sergilenen 107 biyoloji projesini nitel araştırma deseninde birtakım kriterlere göre değerlendirerek; projelerin yaratıcılık, özgünlük, bilimsel yöntemlerin uygulanması ile ilgili sınırlılıklar içerdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Oğuz Ünver, Arabacıoğlu ve Okulu (2015), öğretmenlerin Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nda karşılaştıkları güçlükleri ve yarışmaya katılmama nedenlerini belirlemeyi amaçladıkları nitel çalışmada, öğretmenlerin rehberlik etme konusunda yardıma ihtiyaç duyduklarını, özellikle matematik öğretmenlerinin farklı fikir oluşturmakta zorlandıklarını, çeşitli nedenlerden dolayı proje hazırlamaya vakit ayırma sıkıntısı yaşadıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin ise isteksiz olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin öğrenciler hakkında proje hazırlama konusunda tam anlamıyla yetkin olmadıkları düşüncesine de yer verilmiştir.

Tortop (2014, s. 34, 39), çalışmasında öğretmen adaylarının projeleri değerlendirme sürecini ve ‘Bu Benim Eserim’ isimli proje yarışmasının 2009 yılına ait proje kılavuzundaki değerlendirme ölçeğine göre elde edilen puanlar ile Potter (2009) tarafından sunulan bilimsel fuarlardaki projelerin değerlendirme puanları arasındaki ilişkiyi korelasyon araştırma deseni aracılığıyla incelemiştir. Proje tabanlı öğrenme eğitimi alan öğretmen adaylarına 30 tane proje vererek belirlenmiş bir ölçek çerçevesinde değerlendirmelerini istemiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel yöneme en az, projenin sağladığı yararlar en çok dikkat ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca her iki değerlendirme ölçeği arasında da yüksek korelasyon bulunmuştur.

Bolat, Bacanak, Kaşıkçı ve Değirmenci (2014, s. 100), Bu Benim Eserim Proje Yarışması’nın sağladığı kazanımları, engel durumlarını ve çözüm önerilerini öğretmen ve öğrenci perspektifinden ele almışlardır. Nitel araştırma türündeki bu çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç basamaklarını öğrenme, sorunlara çözüm sunabilme, girişimcilik becerisi gibi kazanımlar elde ettikleri; ancak okul dersleri ile ilgili sınav kaygısı ve sürecin bir çalışma olarak değil bir yarışma olarak düşünülmesinin yaşanan engeller olduğu ifade edilmiştir.

Atay (2013, s. 326), ‘Yapıyorum Öğreniyorum Yaz Bilim Okulu’ isimli ortaokul düzeyindeki projede yer alan öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeyi deneyimledikleri bu projenin sonunda bilim ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçladığı nitel çalışmasında öğrencilerin bilimi eğlenerek öğrenmeyi sağlayan bilgi, yaşamı kolaylaştıran buluşlar şeklinde tanımladığını belirtilmiştir.

Tortop (2013a) çalışmasında 2009-2010 eğitim-öğretim yılında “Bu Benim Eserim” ismiyle de bilinen İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik ve Fen Bilimleri Proje Yarışması’nın yönetici, öğretmen ve öğrenci açısından durumunu belirlemeyi amaçlamıştır. Anket aracılığıyla elde ettiği veriler doğrultusunda öğretmenlerin büyük çoğunluğu zorunluluk olmasa da proje yarışmasına katılmayacaklarını ve projelerin fen eğitimine katkısı olmadığını belirtmiştir. Yönetici ve öğrenciler ise bu ifadenin tam tersini belirtmişlerdir. Öğretmenleri motive eden unsurları yönetim baskısı ve öğrenci isteği; öğrencileri motive eden unsurları çalışmalarını sergilemek; yöneticileri motive eden unsurları ise okulun tanıtımını yapmak şeklinde ifade etmiştir. Yarışmalarda yaşanan güçlükleri de içeren çalışmada; öğretmenler proje yarışmalarının sınav başarısına etki etmemesinden dolayı önemsenmemesine; öğrenciler materyal eksikliğine; yöneticiler ise ulaşım problemine değinmişlerdir. Proje yarışmalarına katılımın artırılması için

yöneticiler, ödülün arttırılması; öğretmenler maddi katkı yapılması; öğrenciler ise duyurunun etkin yapılması konularına değinmiştir.

Tortop (2013b), öğretmenlerin bilim fuarlarına yönelik tutumlarını belirleyen geçerli bir ölçek geliştirdiği çalışmada söz konusu ölçeğin literatürdeki önemli bir boşluğu doldurduğunu belirtmektedir. Çalışmada daha önce Grote (1995) tarafından geliştirilen benzer ölçeğin geçerlilik çalışmasının yapılmadığı ifade edilmektedir.

Güven (2013), nicel ve nitel araştırma yöntemlerini bir arada kullandığı çalışmasında öğretmen adaylarına öğrencilere proje yaptırma süreci hakkında bilgi vermeyi, uygun ortam sunmayı ve fen ve teknoloji projelerini yaygınlaştırmayı amaçlamıştır. Öğretmen adayları proje yaptırma ile yapma arasında büyük farklar olduğunu belirtmişler ve süreçte nelerin yapılıp nelerin yapılmaması gerektiğini fark etmişlerdir. Ayrıca çalışma kapsamında 2010-2011 eğitim-öğretim yılında 6. Sınıf öğrencilerinin oluşturduğu deney ve kontrol grupları ile çalışılarak deney grubuna proje yaptırılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında yapılan bilimsel süreç başarı testi sonuçlarında deney grubunda son test puanlarının arttığı görülmüştür.

Çeken (2012), Bu Benim Eserim Proje Yarışmaları'nda finalde sergilenen 388 fen projesini biyoloji bilgileri açısından doküman inceleme yöntemi ile incelemiştir. Elde edilen sonuçlar seviye üstü ve program dışı konuların projelerde yer aldığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmenlerin iş doyum düzeyleri, çalıştıkları kurumların imkânları, ailelerin sosyo-ekonomik durumlarının öğretmenlerin eğitim sürecindeki etkililiğini ve buna bağlı olarak da yapılan etkinliklere katılım düzeyini değiştirdiğini belirtmiştir.

Çeken (2011), 2005-2010 yılları arasında Bu Benim Eserim Proje Yarışmaları'nda ilk 100'deki fen projelerini okul türü açısından değerlendirmiş ve anlamlı farklılıkların olduğunu belirtmiştir. Düşük oranda katılımın olduğu okullarda yönetici, öğretmen, öğrenci ve veli katılımıyla yapılacak araştırmaların bu sorun için ipucu verebileceği önerisinde bulunmuştur.

Küfrevioğlu, Baydaş ve Göктаş (2011) ortaöğretim öğrencileri proje yarışmalarındaki kazanımları, yaşanan zorlukları ve zorluklara ilişkin önerileri araştırdıkları nitel çalışmada; proje çalışmalarının sosyalleşmeyi, özgüveni, işbirliğini, etkili öğrenmeyi düşünme becerilerini ve yaşama dönüklüğü sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca eğitim sisteminin yapısının, öğretmenlerin bilgi eksikliğinin ve destek bulunamamasının süreçte yaşanan zorlukların kaynağı olduğu ifade edilerek bu sorunlara birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Ayvacı ve Çoruhlu (2010), ilköğretim öğrencilerinin proje çalışmaları süresince karşılaştıkları sorunları ve sebeplerini araştırdıkları, 10 öğrenci grubu ile yürüttükleri nitel çalışmada sorunların özellikle kişi ve kurumlara ulaşmada, gerekli özveriyi görememe ve projenin süresi konusunda yaşandığı belirtilmiştir.

Zeren Özer ve Özkan (2010), projelerin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının biyoloji dersindeki akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı tarama modelindeki çalışmada proje süreci de proje tabanlı öğrenme bakımından incelenmiştir. Proje uygulamasının biyoloji dersi akademik başarısına olumlu etki sağladığı görülmüştür. Ancak proje sunumu ile biyoloji dersi akademik başarısı arasında negatif yönde bir ilişki saptanmıştır. Öğretmen adaylarının proje konusu belirleme, ön bilgi, malzeme temini, bilimsel kaynak kullanma ve araştırma sınırlarını belirleme konularında sorun yaşadığı da elde edilen sonuçlar arasındadır. Proje konusunun belirlenmesinde büyük ölçüde çevre ile etkileşimin bir sonucu olan gözlem yapmayı kullandıkları ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının proje amacını belirtmelerine karşın çoğunluğunun (%65,38) belirttiği hipotez ile amaç arasındaki ilişkiyi kuramaması dikkat çeken sonuçlardır.

Baki ve Bütüner (2009), ilköğretim okullarında proje çalışmalarının nasıl yürütüldüğüne yönelik olarak yaptıkları nitel çalışmada öğretmenlerin proje konusunda genel anlamda bilgi sahibi olduklarını ancak proje aşamaları konusunda yetersiz olduklarını, öğrencileri yönlendirmedeki yetersizliklerinin üniversite eğitimlerinde konuya ilişkin eğitim almamaları ve yeni program hakkında yeterince bilgilendirilmemelerinden kaynaklandığını, öğretmenlerin konu seçiminde zorlandıklarını, öğrencilerin projelerini değerlendirirken sınav notlarının etkisi altında kaldıklarını ve proje geliştirme süresince maddi yetersizlikler, fiziksel şartlar, zaman kısıtlılığı gibi sınırlılıkların yaşandığını belirtmişlerdir.

Sülün, Ekiz ve Sülün (2009), Ege Bölgesi pilot illerinde 2005-2006 eğitim-öğretim yılında İlköğretim Matematik ve Fen Bilimleri Proje Yarışması'na Fen Bilimleri alanında katılan öğrencilerin ve öğretmenlerin Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili görüş ve tutumlarını, sıkıntılarını belirlemeyi amaçladıkları tarama modelindeki çalışmada, çalışmaya katılan öğrencilerin proje çalışmaları ile fen ve teknoloji dersine daha çok ilgi gösterdikleri, daha etkili öğrendikleri sonucuna varılmıştır. Proje geliştirme sürecinde öğretmenlerin en çok zaman konusunda sıkıntı yaşadıkları görülmüştür.

Başbay ve Ateş (2009), öğrencilerin proje geliştirme sürecine ilişkin öz değerlendirmesini ve öğretmen değerlendirmesini inceledikleri nitel çalışmada öğrenciler

yaşadıkları zorlukları sürenin uzun, yorucu olması ve iş birliği yapamayan grupların iş yükü fazlalığı şeklinde ve kazançlarını da deneyimlerden öğrenme, eğlenceli süreç, farklı beceriler edinme, bilgiyi transfer etme şeklinde belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenleri de ayrıntılı düşünen, sürecin tasarımcısı olarak tanımlamışlardır

Görecek (2007), 7. Sınıf fen bilgisi dersinde yer alan ‘Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım’ ünitesinin proje uygulamaları ile desteklenmesinin öğrenci tutumu ve başarısına etkisini araştırdığı çalışmada 41 öğrenci ile çalışmıştır. Deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada kontrol grubuna geleneksel öğretim, deney grubuna proje çalışmalarıyla destekli öğretim uygulanmıştır. Her iki grup arasında başarı testi ve tutum puanları bakımından deney grubunun lehine sonuçlar elde edilmiştir.

Dede ve Yaman (2003) matematik ve fen eğitiminde proje çalışmalarının önemini ve değerlendirilmesini konu aldıkları çalışmada kullanılan proje türlerini ayrıntılı olarak ele alarak proje çalışmaları ile öğrencilerin elde ettikleri kazanımları belirtmişlerdir. Projelerin bir süreç halinde tüm aşamaları ile değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Morgil, Yılmaz ve Cingör (2002), ‘Fen Eğitiminde Çevre ve Çevre Koruma Projesi Hazırlanmasına Yönelik Çalışma’ adlı çalışmalarını 6. Sınıf öğrencileri ile öğrencilerin çevre eğitimi hakkındaki bilinç düzeyinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın başında öğrencilere ön test uygulanmış ve öğrencilerin çevre konusundaki bilgisinin yetersiz olduğu görülmüştür. Sonrasında öğrencilerden çevre konulu proje hazırlayarak sunmaları istenmiş ve ardından da son test uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin projeler vasıtasıyla çevre eğitimi ile ilgili bilinçlendikleri ve fen bilgisi derslerinde etkinlik yapabilecekleri yönünde olmuştur.

2.5.2. Proje çalışmaları ile ilgili diğer ülkelerde yapılmış çalışmalar

Yabancı literatürde proje çalışmaları ile ilgili çalışmalar Türkiye’deki çalışmalardan daha fazladır.

Clary, Brzuszek ve Fulford (2011) proje yarışmalarında projelerin yaratıcılığının hangi değerlendirme kriterleri ile daha tutarlı ölçüldüğünü belirlemeyi amaçladıkları çalışmada; söz konusu kriterleri orijinallik, açıklama, yorumlama, detaylandırma, senaryolaştırma ve özetleme şeklinde sıralamışlardır.

Potter (2009) bilim fuarlarında ve proje yarışmalarında jürilerin değerlendirme puanlarını etkileyen alt kategorileri ve her bir proje için verdikleri alt kategori puanları

ile projenin geçerliliği ve performansı ile ilgili algıları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada değerlendirmedeki alt kategorilerden yöntem ve analiz puanlarının öğrencilerin puanlarını ve jürinin algısını öngördüğünü belirtmiştir. Diğer kategorilerin (veri toplama, sunum) daha az etkisinin olması jürinin sınırlı bir sürede değerlendirme yapmasına bağlanmış ve projelerde bu kategorilerin de vurgulanmasının önemine değinmiştir.

Van Eck (2006), proje yarışmaları ve benzer yarışmalarda danışman desteğinin matematiğe karşı tutum üzerine etkisini incelediği çalışmada danışman yardımı alan öğrencilerin çalışmalarında daha az kaygı gösterdikleri ve danışman tarafından desteklenmeyen bireyin uzun dönemde yeteneklerini ileri seviyelere çıkartamayacağını belirtmiştir.

Kankelborg (2005), çalışmasında bilim şenliklerinde kırsalda yaşanan sıkıntıları ele almıştır. Kırsalda çalışan öğretmenlerin bu tarz etkinliklerin dışındaki diğer öğretim faaliyetleri için çok emek harcadıklarını ve proje çalışmaları ve bilim şenliklerine zaman ayıramadıklarını belirtmiştir. Ayrıca proje yarışmalarında maddiyat, ulaşım ve materyal sınırlılıkları yaşandığını gözlemlemiştir.

Kucharski, Rust ve Ring (2005), küreselleşme, gelecek ve ekoloji konusunda geleneksel öğretim programına entegre edilen proje yaklaşımını araştırdıkları çalışmada 30 öğretmen ve 461 öğrenci ile deneysel yöntem uygulamışlardır. Çalışmada deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının ve öğretmen, öğrenci memnuniyetlerinin daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiş ve çalışmanın proje sürecini içeren tek bir konudan oluşması ve okul çeşidinin tek tip olması sınırlılık olarak özellikle belirtilmiştir.

Cook (2003), çalışmasında öğrencileri bilim fuarlarında başarılı deneyimler yaşamaları için cesaretlendiren öğretmenlerin bilgi, beceri ve tutumlarını incelemiştir. Öğretmenlerin bu tarz etkinliklerde belirleyici unsur olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerden bir kısmının fuarlara son katılım tarihini söyleyip, bu tarihe kadar herhangi bir rehberlikte bulunmadan projelerin teslimini beklediklerini, öğrencilerin de bilim fuarının gerçek anlamda ne demek olduğunu anlamadan mezun olduklarını gözlemlemiştir.

Curtis (2002), 'Projelerin Gücü (The Power Of Projects)' adlı çalışmasında projelerin öğrencilerin önem verdiği sorunların derinlemesine araştırılmasını, grup çalışmaları aracılığıyla işbirliği ile bilgi kazanılmasını ve grup çalışmalarında sorulan sorular aracılığıyla paylaşmayı sağladığını ve öğretmenlerin bu süreçte çok etkili bir rol

üstlendiklerini gözlemlemiştir. Öğrencilerin bir proje çalışmasına dâhil olmaktan mutlu olduklarını da eklemiştir.

Syer ve Shore (2001), çalışmalarında öğrencilerin bilim fuarlarında yararlandığı kaynakları, kaynak türlerini ve kaynaklardaki verileri doğrudan kullanma durumlarını incelemişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun kaynakları adil kullandığı ve bu kaynakların öğretmen ve aile, internet, kütüphane olduğu belirtilmiştir. Herhangi bir yerden yardım almayanların da kaynaklardaki verileri doğrudan kullandıkları, kopyalamaya başvurdukları görülmüştür. Adil davranmayan bu tarz öğrenciler çalışmaya katılan öğrencilerin %25'ini oluşturmaktadır. Bu öğrenciler öğretmenleri tarafından gerekli desteği bulamama ya da projelere gerekli önemi vermemelerini, zaman baskısı altında yapmalarını bu duruma gerekçe olarak göstermektedirler. Bu çalışmanın katılımcılarla görüşme yapılarak geliştirilmesi önerilmektedir.

Abernathy ve Vineyard (2001), çalışmalarında bilim fuarları ile bilim olimpiyatları arasındaki farkları, bilim fuarlarının katılımcılara ait özellikleri, katılan öğrenciler arasındaki farklılıkları ve öğrencilerin fuarlardan beklentilerini araştırmışlardır. Her iki etkinliğin birbirine üstünlüğüne değil öğrencilerin bu tarz etkinliklere katılımını sağlamak için gerçekleştirilmiş çeşitlilikler olduğuna odaklanılması gerektiği ve söz konusu etkinliklerin öğrenciyi bilime yakınlıktırmaq için aracı oldukları sonuçlarına varmışlardır. Ayrıca öğrencilerin ilgi alanları ve öğrenme stillerine uygunluk gibi farklı gerekçelerle etkinliklere katıldığını, öğretmenlerin de yönetici baskısı nedeniyle öğrencilerini bu tarz etkinliklere dâhil ettiğini belirtmişlerdir. Bu tarz etkinliklerin öğrencileri bilime yönlendirmek, öğrencilerin bilim okuryazarlıklarını arttırmak amacıyla yararlanılacak fırsatlar olarak görülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Villeneuve (2000), 'Composing A Life: Community College Students And Project-Based Learning In a Multimedia Program' başlıklı çalışmasında proje tabanlı öğrenmenin etkilerini çoklu ortam çalışma programı içerisinde bir devlet okulunda gözlemlemiştir. PTÖ'nin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini desteklediğini, geçmiş çalışmaları ile deneyimleri arasında denge kurulmasını sağladığını gözlemlemiştir. Öğrenciler bu çalışmanın, yaşamı öğrendikleri bir uygulama olduğunu da belirtmiştir.

Bruce ve Bruce (2000), proje süreci ile ilgili tasarlanmış bir programa katılan öğrencileri ve öğretmenleri gözlem, anket ve röportajlar aracılığıyla özellikle okul sonrası programlara odaklanarak inceledikleri çalışmada proje yarışmalarının öğrencilerin bilime

karşı pozitif tutum geliştirmesi ve bilimi teşvik etmesi açısından önemli bir yere sahip olduğu bulgularını elde etmişlerdir.

Blenis (2000), çalışmasında bilim fuarlarına katılımın ilköğretim öğrencilerinin bilime yönelik tutumları ve ilgileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. 5. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak yürüttüğü çalışmayı düzenlenen bir proje yarışmasına, öğrencileri katılımın zorunlu ve gönüllü olduğu iki gruba ayırarak yarı deneysel yöntem ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilere projelerini bitirmek üzere beş hafta süre verilmiştir. Öğrencilerin bilime yönelik ilgi ve tutumlarını, uygulamadan önce ve sonra ölçmüştür. Gönüllü olarak katılanların daha yüksek puan aldığını belirtmiştir. Ancak 99 kişiden beş kişinin çalışmaya katılmış olmasına dikkat çekerek bu duruma öğrencilerin yarışmalar ile ilgili olumsuz yaşantıları ve proje hazırlama süresinin uzun zaman almasını gerekçe olarak göstermiştir. Ayrıca çalışmada katılımı artırmak için öğretmenlerin desteğinin önemine değinmiştir.

Bunderson ve Anderson (1996), öğretmen adaylarının bilim fuarları ile ilgili deneyimlerini, deneyimleri sonucunda geliştirdikleri tutumu, bu deneyimlerin öğrenciler için önemini ve öğretmen yetiştirme eğitim programlarına entegre edilebilecek bilim fuarı eğitimlerini araştırdıkları çalışmada 340 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Araştırma sonucunda edinilen bulgular; öğrenciler açısından proje yarışmalarının faydalı olduğu, veli desteğinin proje yarışmalarında etkili olduğu, proje yarışmalarının veliler için çocukları ile deneyim geçirme açısından faydalı bir araç olduğu, proje değerlendirme sürecinde alternatif yaklaşımların kullanılması gerektiği ve proje yarışmalarına katılımda gönüllüğün önemli olduğu şeklinde sıralanmıştır.

Schneider ve Lumpe (1996) alışmalarında proje yarışmalarının önerilen eğitim programındaki kazanımları ne derece karşıladığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda projelerin konuların öğretilmesinde ve belirlenen hedeflere ulaşmada etkili olduğu, bilime katılımı teşvik ettiği ve öğrencilerin sorgulama ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Grote (1995), fen bilgisi öğretmen eğitimcilerinin proje ve bilim fuarları konusundaki tutumlarını ve öğretmenlere eğitimleri boyunca proje ve bilim fuarları konusunda verilen eğitim uygulamalarını konu aldığđ çalışma öğretmen yetiştirme programına sahip 190 yüksekokul ve üniversitede gerçekleştirilmiştir. Öğretmen eğitimcilerinin büyük çoğunluğunun bilim fuarlarının öğrenci bağlamında çok faydalı olduğu görüşünde, tutumlarının da olumlu olduğu ve projelerin okul öncesi programlarında da olması gerektiği sonuçlarına erişmiştir. Proje ve bilim fuarlarının

öğretmen yetiştiren kurumların programlarında yer alması gerektiği ve bu kurumların her sınıf seviyesindeki öğrenciler için projenin nasıl hazırlanacağına dair bilgilendirme yapması gerektiğini belirtmiştir. Söz konusu etkinliklerin öğretimde okul derslerinden daha etkili olacağı ve projeleri değerlendiren jürinin pedagojik yaklaşımlarının önemli olduğunu vurgulanmıştır. Çalışmada dikkat çeken bir sonuç da öğretmen eğitimcilerinin iyi bir proje için uzman görüşüne ihtiyaç olduğunu belirtmesidir. Bu sonuç öğretmenlerin bilimsel araştırmayı yönlendirmedeki yeterliliklerine güvenmediklerini göstermektedir.

Burtch (1983), proje yarışmalarındaki rekabeti konu aldığı çalışmada ödül alamayan, rekabeti sevmeyen öğrencilerin bu tarz yarışmaları ilgi çekici bulmadığını belirtmiştir. Kendi çalıştığı okulda dokuz yıldır düzenlenen bir proje yarışmasına ilişkin gözlemlerini aktarmıştır. Söz konusu yarışmada değerlendirme kriterleri yaratıcılık, sunum kalitesi ve öğrencilerin projeyi anlatma yeteneği şeklindedir. Yarışmada derecelendirme olmayıp katılan herkese sertifika ve bir hediye verilmiştir. Alınan puanlar da duyurulmamıştır. Yarışma neticesinde elde ettikleri başlıca kazanımlar: öğrencilerde özellikle de küçük yaştakilerde bilimsel farkındalık oluşturulması, ebeveynlerin öğrenciyi desteklemesi, öğrencilerin yarışmada kaybetme korkusu yaşamaması, deneyimlerin başkaları ile paylaşılması ve tartışılması şeklinde belirtilmiştir.

Proje ve PTÖ konusundaki ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar, fuarlar ve yarışmalar, öğrenci ve öğretmene katkıları göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmanın uygulayıcılara, araştırmacılara, öğretmenlere ve öğrencilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmaları'nda matematik alanında geliştirilen Türkiye Finali'ne kalan projelere ait özetlerin incelenmesinin, araştırmacılardan uygulayıcılara bir fikir vereceği ve alanyazında başka alanlarda yapılacak çalışmalara da yol gösterici olması beklentisi ile ilerleyen bölümde çalışmanın yöntem bölümüne yer verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, kullanılan yöntem, araştırmanın evreni ve örnekleme hakkında bilgi verilmiş, çalışma basamaklarından bahsedilerek verilerin toplanması, cinsi, kaynağı ve analizi detaylı olarak açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Deseni

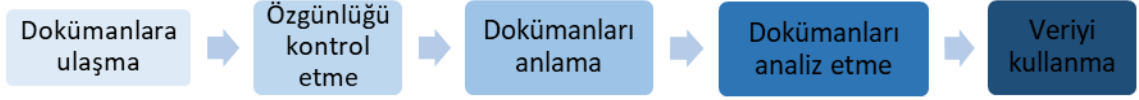
Bu araştırmada araştırmanın amaçlarını gerçekleştirmek üzere nitel araştırma deseni ve nitel araştırma deseni kapsamında yer alan doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırmalar, gerçekliği araştırmacıdan bağımsız olarak gören ve nesnel bakış açısını temel alan pozitivist yaklaşımı benimserken; nitel araştırmalar, araştırmacının bilgi ve tecrübesiyle gerçekliği bulunduğu bağlamda yorumlayarak daha öznel ve esnek bir bakış açısını temel alan anti-pozitivist yaklaşımı benimser (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018, s. 13; Merriam ve Tisdell, 2016, s. 6; Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 41). Nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin özelliklerinin (Bkz. Tablo 3.1) incelenmesi sonucunda (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 49; Büyüköztürk vd., 2018, s. 256; Çelik, Baykal ve Kılıç Memur, 2020, s. 399, 400; Merriam ve Tisdell, 2016, s. 20), bu araştırmanın içeriği gereği nitel araştırma desenine uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 3.1

Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemlerinin Özellikleri

Nicel Araştırmalar	Nitel Araştırmalar
Hipotez başlangıçta vardır.	Hipotez süreçte oluşturulur.
Veriler ve sonuçlar sayısal ve kesin olarak ifade edilir.	Betimlemelerde ve sonuçların ifadesinde bütünsel ve kapsamlı sözel ifadeler tercih edilir.
Anlamlı örnekleme ulaşmak için seçkisiz seçme yöntemleri kullanılır.	Uzmanların belirlediği, amaçlı seçilen örneklemeler kullanılır.
Kesin sonuçlara yer verilir.	Alternatif görüşler üretilir. Araştırmacı süreç içerisinde, çalışılan kitleden öğrenir.
Tahmin ve genelleme vardır.	Betimleme ve yorumlama vardır.
Asıl olan yöntemdir.	Asıl olan karşılaşılan durumdur.
Genelleme, nesnellik vardır.	Derinlemesine betimleme, yorumlama vardır.
Nedensellik ilişkisini anlama vardır.	Bakış açısını anlama vardır.
Karmaşık olay ve durumlar amaca göre yönlendirilebilir.	Olay ve durumlara müdahale edilemez.

Doküman inceleme araştırması planlanan durumlar ile ilgili bilgilerin yer aldığı yazılı kaynakların incelenmesi ve analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 189). Doküman inceleme geçmişteki durumları yansıtan hazır yazılı veri kaynaklarını analiz etmek amacıyla kullanılan nitel araştırma yöntemi olarak da tanımlanmaktadır (Merriam ve Tisdell, 2016, s. 162). İncelenecek yazılı kaynakların belirlenmesinde araştırmanın amacına ve problem durumuna uygunluk önemlidir; bu doğrultuda elde edilen her türlü doküman araştırmacının içerik ile ilgili farklı anlayışla geliştirmesine ve keşfetmesine yardımcı olmaktadır (Merriam ve Tisdell, 2016, s. 189). Doküman inceleme yönteminde takip edilen ardışık adımlar bulunmaktadır. Bu adımların araştırmacıya yol gösterme amacıyla belirlenmiş bir yönerge olduğu düşünülerek, söz konusu adımlar araştırmanın amacı, problem cümlesi ve dokümanların ne derece kapsamlı incelenmek istendiği göz önünde bulundurularak çalışmaya uygun hale getirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 194). Doküman inceleme sürecinde yer alan adımlar Şekil 3.1’de sunulmuştur:



Şekil 3.1. *Doküman İnceleme Yönteminin Adımları*

Söz konusu adımlar aşağıda belirtilen özelliklere sahiptir(Yıldırım ve Şimşek 2018, s. 194-201):

- *Dokümanlara ulaşma*: Ne tür dokümanlara ulaşılması gerektiği ve bu dokümanlara nasıl ulaşacağı belirlenmelidir.
- *Orijinalliği kontrol etme*: Dokümanın özgünlüğünü belirleyen durumlar ve dokümanlara birincil kaynaklardan ulaşıp ulaşılmadığı ele alınmalıdır.
- *Dokümanları anlama*: Dokümanları araştırmaya uygun bir sistem içerisinde anlamaya ve geçerliğin sağlanmasına çaba gösterilmelidir.
- *Veriyi analiz etme*: Araştırmaya dâhil edilmesi gereken tüm dokümanların incelenmesi mümkün olmadığında eldeki verilerden uygun bir örneklem seçilerek araştırmanın problem ve alt problemlerine uygun kategoriler oluşturulmalıdır. Araştırmanın amacı doğrultusunda tema, sözcük, paragraf veya cümle, karakter, içerik ve madde şeklinde analiz birimleri belirlenerek elde edilen veriler sayısallaştırılmalıdır.
- *Veriyi kullanma*: Dokümanların araştırmada kullanılması için gerekli izinlerin alınması ve dokümanların tamamen veya kısmen kullanılmasının kurum, kuruluş ya da kişilere zarar vermemesi, çıkar sağlamaması koşuluyla gizliliğin sağlanması gerekmektedir. Bu aşamada dokümanda ifade edilenlerin doğru anlaşılıp anlaşılmadığını tespit etmek amacıyla birincil kaynaklara ulaşılarak bu kaynakların görüşlerine başvurulabilir.

Bu araştırmanın amacı 2009-2019 yılları arasında düzenlenmiş TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında finale kalan matematik projelerini, proje özetleri doğrultusunda çeşitli kriterlere göre (biçimsel, yöntemsel, istatistiksel ve içeriksel açıdan) incelenmesi olup, araştırma sürecinin doküman inceleme yöntemine uygun olduğu görülmüştür. Araştırmanın dokümanları doküman inceleme yönteminin gereklilikleri doğrultusunda analiz edilmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem (İncelenen Dokümanlar)

Nitel araştırma yöntemlerini içeren çalışmalarda amaç sonuçları evrene genellemek değil problemi ayrıntılı olarak incelemektir. Bu nedenle araştırmacının amacına uygun birimler örnekleme dâhil edilirler (Büyüköztürk vd., 2018, s. 13; Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 48). Araştırmanın evrenini TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmasında finale kalan tüm matematik projelerine ait proje özetleri oluşturmaktadır. Araştırmanın evreni içinden örneklem olarak, 2009-2019 yılları arasında düzenlenen TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri yarışmalarında finale kalan matematik projelerine ait proje özetleri seçilmiştir.

İncelenecek proje özetleri amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Bu örnekleme yönteminde amaç araştırmacı tarafından oluşturulan ya da hazır bir ölçüte uygun olarak belirlenen kriterleri karşılayan tüm birimlerin, olguların ele alınmasıdır (Büyüköztürk vd., 2018, s. 94; Creswell, 2013, s. 85; Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 122). Bu örnekleme seçimi çalışmaların amaçlarına ulaşılabilirliği ve niteliği anlamında kolaylık sağlamaktadır (Creswell, 2013, s. 85). Bu bağlamda 2009-2019 yılları arasında düzenlenen TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri yarışmalarındaki matematik projeleri içerisinde Türkiye Finali'ne kalan matematik projeleri ölçüt olarak belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama aracı proje özetlerinin istatistiksel, biçimsel, yöntemsel ve içeriksel açıdan değerlendirilmesini sağlayan kriterlerin yer aldığı inceleme formudur. Kullanılan inceleme formu yapılan literatür araştırmasına dayanılarak ve yapılmış çalışmalar (Babaoğlu, 2015, s. 12, 13; Büyüköztürk vd., 2018, s. 12, 13; Clary, Brzuszek ve Fulford, 2011, s. 340; Erdem, 2014, s. 91; MEB, 2018, s. 7-11; Potter, 2009, s. 48-50; Zeren Özer ve Özkan, 2010, s. 630; Zeren Özer vd., 2015, s. 13, 14) incelenerek örnekleme bulunan proje özetlerini çeşitli kriterler aracılığıyla değerlendirmek amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Araştırmanın amacına uygun olarak geliştirilen form, TÜBİTAK yarışmalarında bölge koordinatörlüğü yapmış bir kişi, TÜBİTAK yarışmalarında bölge jüriliği yapmış ve matematik alanında uzman bir kişi ve yine TÜBİTAK bölge jüriliği yapmış ve biyoloji alanında uzman bir kişi tarafından değerlendirilmiştir. Alınan geri bildirimler ışığında form son haline getirilmiştir. Proje özetleri bu inceleme formuna (bkz. Ek 2) göre analiz edilerek veriler toplanmıştır. Geliştirilen inceleme formu, istatistiksel, biçimsel, yöntemsel ve içeriksel olmak üzere dört

ana bölümden ve içeriksel bölümü de kendi içerisinde konu; problem/hipotez; amaç, bulgular ve sonuç; literatür, kaynakça ve öneriler özellikleri olmak üzere dört alt bölümden oluşmaktadır. Bu sekiz bölüm Tablo 3.2’deki şekildedir:

Tablo 3.2

İnceleme Formu Bölümleri

Bölüm No	Bölüm Adı
1	İstatistiksel
2	Biçimsel
3	Yöntemsel
4	İçeriksel
4a	Konu Özellikleri
4b	Problem/Hipotez Özellikleri
4c	Amaç, Bulgular, Sonuç Özellikleri
4d	Literatür, Kaynakça, Öneriler Özellikleri

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmaya konu olan proje özetleri TÜBİTAK’tan temin edilmiştir. Temin edilen 207 proje özeti araştırmanın dokümanlarını oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulan inceleme formuna uygun verileri toplamak amacıyla; doküman inceleme yöntemi aşamaları uygulanmıştır. Araştırmacı ve deneyimli bir matematik öğretmeni tarafından yapılan kodlamalar ve üç uzman görüşü aracılığıyla veriler elde edilmiştir.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Toplanan verilerin analizinde detaylı bilgi sunabilmek amacıyla içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi ulaşılan verileri okuyucunun anlayabileceği şekilde ve detaylı olarak sunmak amacıyla, betimsel bir yaklaşımla fark edilemeyecek, detaylarda saklı olan ilişki ve kavramları alt içerik kategorileri ile de destekleyerek sistematik bir şekilde belirlemektir (Büyüköztürk vd., 2018, s. 259; Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 242). Benzer veriler belirlenmiş tema ve kategoriler çerçevesinde düzenlenerek oluşan sistematığe göre yorum yapılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 242). Oluşturulan kategorilerin güçlü ve az olması çalışmayı tutarlı, anlaşılır kılmakta ve çalışmanın soyutlama düzeyini de arttırmaktadır. Çünkü amaç incelenen dokümanlardan ortak ve sistematik veriler oluşturarak okuyucuya kolay iletim sağlamaktır (Creswell, 2013, s.

184; Merriam ve Tisdell, 2016, s. 214). Analizin başında oluşturulan kategoriler veriler incelendikçe farklılaşabilir, sayısı artabilir ya da azalabilir (Merriam ve Tisdell, 2016, s. 210). Elde edilen sonuçlar frekans tabloları ile sunulmaktadır.

Proje özetleri, inceleme formundaki kriterlere göre araştırmacı ve deneyimli bir matematik öğretmeni tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Verilerin analizinde kodlayıcılar arası kodlama güvenilirliğini sağlamak amacıyla kodlamalar karşılaştırılmıştır. Yapılan kodlamalar arasındaki güvenilirlik $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ güvenilirlik formülü (Miles ve Huberman, 1994, s. 84) kullanılarak hesaplanmış ve %89 olarak bulunmuştur. Kodlayıcılar arası güvenirligi hesaplamak için bulunan uyum yüzdesinin %70'den daha yüksek olması çalışmayı güvenilir kılmaktadır. (Büyüköztürk vd., 2018, s. 262). Kodlayıcılar arasında tartışmalı olan sınıflama ve kodlama durumları uzman görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlar tarafından ifade edilen bilgi ve uyarılar ışığında sınıflandırma ve kodlamalara son şekli verilmiştir.

Araştırmaya dâhil edilen proje özetlerinin içeriklerine ilişkin verilerin, oluşturulan inceleme formuna göre değerlendirilmesinde aşağıda belirtilen kıstaslar dikkate alınmıştır:

1. *İstatistiksel açıdan inceleme (1. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulan kıstaslar:*

- *Okul Türü, katılan bölge merkezi, katılan il:*

2009-2014 yılları arasındaki proje özetlerinde okul türü ve okul ismi belirtilmiş, ancak 2014 ve sonrasında okul türü ve okul ismi bilgisine yer verilmemiştir. Bu nedenle 2014 ve sonrasında yer alan proje özetlerinin istatistiksel açıdan incelenmesinde okul türü, katılan bölge merkezi ve katılan il kriterlerine ilişkin çözümlemelere yer verilememiş, 2014 öncesinde bu kriterlere ilişkin veriler değerlendirilebilmiştir.

- *Projede yer alan öğrenci sayısı, öğrenci cinsiyeti, danışman sayısı:*

Proje özetlerinde yer alan öğrenci ve danışman isimlerine uygun olarak projeyi yapan öğrenci sayısı, öğrenci cinsiyeti ve danışman sayısı kriterleri değerlendirilmiştir.

2. *Biçimsel açıdan inceleme (2. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulan kıstaslar:*

- *Başlık, başlığın içerik ile uyumu:*

Yayınlanan proje rehberlerinde bulunması gereken bölümler arasında olan proje başlığının her projede yer alıp almaması doğrudan değerlendirilebilmiş; başlığın içerik ile uyumuna ise özetler detaylı olarak incelendikten sonra karar verilmiştir.

- *Kelime sayısı, kelime sayısının rehberde uygunluğu:*

Proje özetlerinde yer alan kelimeler hesaplanarak proje özetinde kullanılan toplam kelime sayısı bulunmuştur. Bulunan toplam kelime sayısının rehberde uygunluğu; projenin ait olduğu yılda yayınlanan proje rehberine göre değerlendirilmiştir. 2009 ve 2016 yıllarında düzenlenen yarışmalara ait proje rehberlerine ulaşılamadığından bu yıllara ait proje özetlerinde kelime sayısı değerlendirilememiştir. 2010 ve 2015 yılları ile bu yıllar arasındaki yarışmalara ait proje rehberlerine göre oluşturulan proje özetlerinin tamamının 250 kelimeyi aşmaması; 2017, 2018 ve 2019 yıllarında düzenlenen yarışmalara ait proje rehberlerine göre ise proje özetlerindeki kelime sayısının 150 – 250 kelime arasında olması gerekmektedir (TÜBİTAK, 2010, s. 20; 2012, s. 20; 2013, s. 20; 2014, s. 21; 2015, s. 8; 2017b, s. 8; 2018, s. 15; 2019, s. 35). Kelime sayısı belirtilen aralıkta olan proje özetleri rehberde uygun, bu aralığın dışında olan proje özetleri de rehberde uygun değil yani kelime sayısı belirtilen aralığın altında ya da üzerinde şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluk:*

Proje özetlerinde kullanılan kelimelerin yazım ve noktalama kurallarına uygunluğu Türk Dil Kurumu'nun belirlediği kurallara göre değerlendirilmiştir.

- *Bilimsel dil kullanımı:*

Proje özetlerinde kullanılan yazım dilinin informal dilde olması konuşma dilinin yer alması; formal dilde olması da bilimsel araştırma dokümanlarında olması gereken dilin yer alması durumuna göre değerlendirilmiştir.

- *Özette yer alan bilgiler, bilgilerin yeterliliği, bilgilerin rehberde uygunluğu:*

Proje özetlerinde yer alan bilgiler; amaç, yöntem, bulgular ve sonuç bölümleri kapsamında incelenmiştir. Bilgilerin yeterliliği, bu bölümlerin dördünün de bulunması durumunda 'yeterli', sadece birinin bulunması durumunda 'yeterli değil', ikisinin ve üçünün bulunması durumunda ise 'kısmen yeterli' şeklinde değerlendirilmiştir. Bilgilerin rehberde uygunluğu, proje rehberine göre özette olmaması gereken bilgilerin yer alma durumuna göre incelenmiştir. Yayınlanan proje rehberine göre özette ayrıntı/yorum,

tarihsel bilgi, kaynak ve çalışma planı bulunmamalıdır. Bu bölümlerden üç veya dördünü içeren proje özetleri ‘uygun değil’, bir veya ikisini içeren proje özetleri ‘kısmen uygun’ ve hiç birini içermeyenler de ‘uygun’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Kendi başına anlamlı bir bütünlük oluşturma:*

Proje özetleri içeriğine uygun bir giriş, gelişme ve sonuç içerme şeklinde sıralı olarak yazılma durumuna göre incelenmiştir. Bu üç bölümün tamamının sıralı olarak yer alması durumunda ‘anlamlı bütünlük var’, bölümlerin eksik olması ya da bölümlerin olması ancak sıralı olmaması durumunda ‘anlamlı bütünlük yok’ şeklinde değerlendirilmiştir.

3. *Yöntemsel açıdan inceleme (3. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulacak kıstaslar:*

- *Kullanılan yöntemler-1:*

Projede kullanılan bilimsel araştırma yöntemleri, ispat yöntemleri ve kullanılan diğer matematiksel yöntemler (Babaoğlu, 2015, s. 12, 13; Büyüköztürk vd., 2018, s. 179-290) baz alınarak incelenmiştir. Söz konusu yöntemlere değinilmemiş ise ‘yöntem belirtilmemiş’, yöntem açıklanmaya çalışılmış ancak belirtilmemiş ise ‘eksik, açıkça açıklanmamış, anlaşılmıyor’, yöntem belirtilmiş ise ‘açık ve kesin açıklanmış’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Kullanılan yöntemler-2:*

İspat içeren projelerde kullanılan matematiksel ispat yöntemleri baz alınarak incelenmiş ve ispat içermesine rağmen yöntem açıklanmamış ise ‘belirtilmemiş’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Kullanılan yöntemler-3:*

İspat içermeyen projelerde kullanılan yöntemlere göre değerlendirme yapılmıştır.

- *Yöntemin amaca uygunluğu:*

Proje özetinde yöntem belirtilmemiş ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde; yöntem belirtilmiş ise proje amacına uygunluk durumuna göre değerlendirilmiştir.

- *Yöntemin bilimsel dille ifadesi:*

Yukarıda belirtilen yöntemlerin projede doğrudan ifade edilip edilmediğine bakılmaksızın proje özetinde literatürdeki bilimsel ismine yer verilme durumuna göre değerlendirilmiştir.

- *Kullanılan veri türü:*

Projede kullanılan veriler literatürde yer alan sınıflandırılması ve her türün özelliklerine (Büyüköztürk vd., 2018, s. 12) göre incelenmiş ve eğer veriye ilişkin bir bilgiye yer verilmemiş ise ‘yorum yapılamıyor’ olarak değerlendirilmiştir.

- *Evren-örneklem:*

Verilerin herhangi bir kitleye uygulama yapılması sonucunda elde edildiği projelerde evren ve örneklem tanım ve kriterlerine (Büyüköztürk vd., 2018, s. 82, 83) göre değerlendirilmiştir.

- *Örneklem için izin alınması:*

Verilerin bir örneklemden veri toplama araçları ile toplandığı projelerde iznin gerekli olduğu ve gereksiz olduğu durumlarda belirtilip belirtilmemesi ve belirtilmiş ise eksik ya da net belirtilmesi durumlarına göre değerlendirilmiştir.

- *Veri toplama tekniği:*

Projede kullanılan verilerin nasıl toplandığı incelenmiştir. Veri toplama tekniği belirtilmemiş ise ‘yorum yapılamıyor’, belirtilmiş ise literatürde yer alan veri toplama tekniklerinin sınıflandırma ve özelliklerine (Büyüköztürk vd., 2018, s. 129-170, s. 268-285) göre değerlendirilmiştir.

- *Veri toplama tekniğinin uygunluğu:*

Kullanılan veri toplama tekniğinin proje için gerekli ve yeterli olan verilerin toplanmasını sağlama durumuna göre değerlendirilmiştir. Kullanılan veri türü ve veri toplama tekniği belirtilmemiş ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Veri analiz yöntemi:*

Kullanılan verilerin istatistiksel analizinin nasıl yapıldığı bilgisine göre değerlendirilmiş ve analizin gerekli olduğu ve gereksiz olduğu durumlarda belirtilip belirtilmemesi ve belirtilmiş ise projeye uygun olma durumuna göre değerlendirilmiştir.

- *Veri analiz yönteminin uygulanışı:*

Kullanılan veri analiz yönteminin uygulanış biçimi incelenmiştir. Veri analiz yöntemi belirtilmemiş ise ‘yorum yapılamıyor’, belirtilmiş ise çalışmaya uygunluğu ve uygulama doğruluğu esas alınarak değerlendirilmiştir.

- *Yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazılması:*

Kullanılan yöntemin belirtildiği proje özetlerinde yöntemde yapılanların mantıklı ve kronolojik sırada yazılma durumuna göre incelenmiş; yöntemin belirtilmediği ve sezgisel olarak anlaşılmadığı proje özetlerinde ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Materyal ve deney kullanımı:*

Verilerin bir materyal, deney aracılığıyla toplandığı ya da projenin yöntem ve analiz aşamalarında materyal ve deneyin kullanıldığı projelerde deney düzeneği ve materyalin belirtilip belirtilmemesi ve belirtilmiş ise anlaşılır ifade edilip edilmemesi durumlarına göre değerlendirilmiştir.

- *Materyal ve deneyin amaca uygunluğu:*

Materyal ve deneyin kullanılmadığı projelerde ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde, kullanıldığı projelerde ise amaca uygunluğa göre değerlendirilmiştir.

4. *İçeriksel açıdan konu özelliklerini inceleme (4a. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulacak kıstaslar:*

- *Projenin çıkış noktası:*

Projeye nasıl, ne şekilde ve nereden esinlenerek başlanıldığı, proje konusunun seçilme nedeninin belirtilip belirtilmeme durumuna göre, eğer belirtilmiş ise ayrıntılı ve bilimsel temelli olarak ifade edilmesine göre değerlendirilmiştir.

- *Konu alanı, tematik alan, konu (alt öğrenme alanı):*

Konu alanı proje rehberinde belirtilen on iki alana göre ve tematik alan da yine proje rehberinde belirtilen otuz alana göre sınıflandırılmıştır. Konu matematik alanı kapsamında yer alan konulara göre incelenmiştir.

- *Konunun öğrenme alanı, konu-öğretim programı ilişkisi ve konunun içerdiği beceriler:*

Konunun içerdiği öğrenme alanları, konu-öğretim programı ilişkisi ve konunun içerdiği beceriler 2009-2012 yılları arasındaki projeler için 2005 Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı’na göre; 2012-2019 yılları arasındaki projeler için 2011

Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı'na göre ve 2019-2020 yılları arasındaki projeler için 2018 Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı'na göre değerlendirilmiştir.

- *Konunun sınırları:*

Proje konusunun bulunduğu öğrenme alanı içerisinde net olarak belirtilme ve kullanılan ve bulunan tanım, teorem ve özelliklerin geçerli olduğu tanım kümelerinin iyi tanımlanma durumlarına göre değerlendirilmiştir.

- *Konunun disiplinler arası özelliği-1 ve 2:*

Konunun matematik ile başka disiplinleri bütünleştirme ve matematiğin kendi içindeki konuları bütünleştirme, ilişkilendirme durumuna göre incelenmiştir. En az bir disiplin/konu ile ilişkilendirilme durumu disiplinler arası olarak değerlendirilmiştir.

- *Konunun yaratıcılığı/özgünlüğü-1, 2 ve 3:*

Projenin bilinen (sıradan) ya da özgün bir fikir ile başlama durumu, mevcut bilimsel bilgiler ile benzerlik ve farklılıkları ve mevcut bilimsel bilgilere katkılarına göre incelenmiştir.

5. İçeriksel açıdan problem/hipotez özelliklerini inceleme (4b. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulacak kıstaslar:

- *Problem/hipotez-1 ve 2, alt problemler:*

Projenin sonuca ulaştırmayı amaçladığı problemin ve alt problemlerin ya da kurulan hipotezin iyi ve bilimsel temelli olarak ifade edilip edilmediği ve söz konusu problemin sahip olduğu özelliklere göre değerlendirilmiştir. Alt problem 'yok' ya da 'var' ama ifade edilmemiş ise 'yorum yapılamıyor' şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Problem ve alt problemlerin uyumu:*

Problem ve alt problemlerden en az biri belirtilmemiş ise 'yorum yapılamıyor' şeklinde, aksi durumlarda ilişkili olup olmama durumuna göre incelenmiştir.

6. İçeriksel açıdan amaç, bulgular, sonuç özelliklerini inceleme (4c. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulacak kıstaslar:

- *Amaç:*

Proje amacının özetle belirtilip belirtilmemesi ve eğer belirtildiyse net ifade edilip edilmemesine göre incelenmiştir.

- *Problem/hipotez-amaç ilişkisi:*

Proje amacı ve problem/hipotezden her ikisinin bir arada belirtildiği projelerde uyumluluk incelenmiş, en az birisinin belirtilmediği durumlarda ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Bulgular:*

Projede ulaşılan bulgulardan en temel olanlarına proje özetinde yer verilip verilmemesine göre, eğer yer verildiyse veriler ile uyumluluk durumuna göre incelenmiştir.

- *Sonuç:*

Proje özetinde elde edilen sonuçların belirtilme durumuna göre incelenmiştir.

- *Sonuç-bulgular uyumu:*

Bulgular ve sonuçlardan her ikisinin bir arada belirtildiği projelerde uyumluluk incelenmiş, en az birisinin belirtilmediği durumlarda ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Sonuçların yazımı:*

Sonuçlar belirtilmemiş ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde, belirtilmiş ise sonuçların bilimsel bilgi ile ifade edilme durumuna göre değerlendirilmiştir.

- *Sonuçların mantıklı cevap içermesi:*

Sonucun belirtildiği projelerde problem/hipotez ve amaçtan en az birisi belirtilmiş ise projelerde araştırılan problemin mantıklı bir sonuca bağlanma durumu incelenmiş, sonucun belirtilmediği ya da sonucun belirtildiği, problem/hipotez ve amacın her ikisinin de belirtilmediği durumlarda ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

7. İçeriksel açıdan literatür, kaynakça, öneriler özelliklerini inceleme (4d. Bölüm) sürecinde göz önünde bulundurulacak kıstaslar:

- *Literatüre sağladığı katkılar:*

Proje özetinde projenin bilimsel anlamda öneminin belirtilip belirtilmemesi, belirtildiyse anlaşılabilirliğine göre değerlendirilmiştir.

- *Öneriler:*

Proje özetinde önerilerin belirtilip belirtilmemesi, belirtildiyse benzer çalışmalar yapacak olanlara, yeni araştırmalara yol gösterme bakımından teşvik edici (itici) olmasına göre değerlendirilmiştir.

- *Öneriler- sonuçlar/bulguların uyumu:*

Öneriler ve bulgulardan/sonuçlardan her ikisinin bir arada belirtildiği projelerde uyumluluk durumu incelenmiş, en az birisinin belirtilmediği durumlarda ise ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

- *Kaynak gösterimi-1 ve 2, kullanılan kaynaklar ve kullanılan kaynak sayısı:*

Proje özetinde yer almaması gereken kaynaklar bölümünün eğer özette yer verildiyse ayrıntılı yer verilme, rehberde belirtilen stile/biçime uygunluk ve miktar durumuna göre incelenmiştir.

- *Uygulanabilirlik-yaygın etki-1 ve 2:*

Projenin eğitim-öğretimin paydaşları ve belirtilen alanlar açısından yararlılığı, etkiliği değerlendirilmiştir.

Proje özetlerinden elde edilen veriler inceleme formunda belirtilen kriterlere göre yukarıda ayrıntılı olarak belirtilen kıstaslar doğrultusunda değerlendirilerek içerik analizi ile yorumlanmış ve sonuçlar tablo haline getirilerek betimsel olarak, sayısal verilere ilişkin frekanslar hesaplanarak tablolar halinde sunulmuştur. Verilerin değerlendirilmesinde her bir kriterdeki özelliklerden birden fazlasını içeren verilerin her biri ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu durumda incelenen özelliğe uyan verilerin sayısı baz alınarak analiz gerçekleştirilmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenilirliği

Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırılan durumu yansız bir şekilde bulunduğu haliyle ortaya koymak anlamına gelmekte ve geçerliği sağlayan en önemli unsurlar derinlemesine, ayrıntılı ve uzun soluklu bilgi toplama, araştırılan durumun bulunduğu alana yakınlık ve durumu içinde bulunduğu doğal ortamda gözleyerek bilgi toplama, ulaşılan bulguların teyit edilebilmesi için araştırma alanına geri dönebilme ve bu sayede yeni bilgi toplayabilme şeklinde sıralanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 269, 270). Güvenilirlik kavramının araştırmada elde edilen sonuçların benzer durumlar için aynı şekilde elde edilmesi tanımı ise nitel araştırmalardaki gerçeklerin içinde bulunulan duruma ve şartlara göre değişkenlik göstermesi ve algıların önemli olması özellikleri ile çelişmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 272). Ancak güvenilirliği sağlamak için yapılması gereken bir takım uygulamalar bulunmaktadır. Söz konusu uygulamalar araştırmacının araştırma süresince kullandığı stratejileri diğer araştırmacıların bu stratejileri kullanmasına olanak sağlayacak şekilde net olarak belirtmesi şeklinde ifade edilmektedir (Yıldırım ve

Şimşek, 2018, s. 273). Büyüköztürk vd. (2018, s. 264) nitel araştırmada güvenilirliği arttıran uygulamaları; “detaylı alan kayıtlarının alınması, araştırma ekibi tarafından doğru ve kapsamlı bilgi sağlaması, doğruluk için alan notlarının katılımcılar tarafından incelenmesi, ses ve görüntü kayıtlarının tutulması, resimlerin çekilmesi, katılımcılardan alıntılarının yapılması ve alıntılarının ekleme yapılmadan olduğu gibi verilmesi” şeklinde belirtmektedirler.

Lincoln ve Guba (1985) nicel araştırmalarda önemli unsurlar arasında yer alan geçerlik ve güvenilirlik kavramlarını, nitel araştırmaların kendine özgü özelliklerine uygun olacak şekilde alternatif kavramlarla ifade etmektedirler. Bu doğrultuda “iç geçerlilik” yerine “inandırıcılık”, “dış geçerlilik” yerine “aktarılabilirlik”, “iç güvenilirlik” yerine “tutarlık” ve “dış güvenilirlik” yerine “teyit edilebilirlik” kavramlarını kullanmaktadırlar (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 277). Nitel araştırma desenindeki bu çalışmada da yer verilen söz konusu kavramlar aşağıda belirtilmiştir.

- *Inandırıcılık*: Nitel bir araştırmanın bilimsel olarak inandırıcı yani kabul edilebilir olması için araştırma sonuçlarının ve sürecinin tutarlı ve açık olması gerekir. İnanırıcılığın sağlanabilmesi için uzun süreli etkileşim, derin odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyidi önerilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 277-280). Çalışmada uzman incelemesine başvurularak inandırıcılık sağlanmaya çalışılmış, uzman görüşleri ışığında değerlendirmelere son şekli verilmiştir.

- *Aktarılabilirlik*: Sonuçların genellenebilirliği nitel araştırmalarda aktarılabilirlik olarak ifade bulmaktadır. Nitel araştırmada genelleme elde edilen sonuçların benzer durumlara doğrudan genellenmesi olarak değil sonuçların benzer durumlarda uygulanarak geçici yargılara varılması şeklinde tanımlanmaktadır. Bu sayede araştırmayı inceleyen bireyler benzer durum ve süreçlere ait fikir sahibi olabilir, kendi deneyimlerinde daha bilinçli davranabilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 281). Bu amaçla çalışmada incelenen proje özetleri vasıtasıyla elde edilen sonuçların proje yapmayı planlayan kişilere yol gösterici olacağı düşünülmüştür.

- *Tutarlık*: Nitel araştırmada tutarlığın sağlanması, araştırmanın dışarıdan bir gözle incelenerek araştırma sürecinde (özellikle de veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizi) tutarlı davranılıp davranılmadığının ortaya koyulması ile mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 283). Bu çalışmada veri toplama aracı olarak inceleme formunun oluşturulması ve verilerin çözümlenmesi sürecinde araştırmacı ve deneyimli bir matematik öğretmenin veriler ışığında yaptıkları yorumların tutarlı olduğu

görülmüştür. Farklı yorumlanan veriler için uzman görüşüne başvurularak uzlaşma sağlanmıştır.

- *Teyit edilebilirlik:* Araştırma sonuçlarının öznel yaklaşımlardan, varsayımlardan uzak olması, nesnelliğin ön planda olmasıdır. Sonuçların verilerle karşılaştırılarak mantıklı çıkarımlarda bulunulması beklenir. Araştırma kapsamında olmayan bir uzman, araştırma sonuç ve önerilerinin verilerle teyit edilebilirliğine ilişkin değerlendirme yapar (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 283). Bu kapsamda elde edilen sonuçlar ham verilerle teyit edilerek, bir uzmanın da değerlendirmesi sağlanmış, nesnellik oluşturulmaya çalışılmıştır.

Yapılan analiz işlemlerine ilişkin sonuçlara ve sonuçlara yönelik özellikleri içeren ifadeler bir sonraki bulgular bölümünde yer verilmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde incelenen proje özetlerinin inceleme formunda yer alan her bir bölüme göre yıllar bazında değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. İstatistiksel Kriterlere İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin istatistiksel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen okul türü-1 ve okul türü-2 verilerinin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1

Okul Türü-1 ve Okul Türü-2 Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Yıllar	İstatistiksel Kriterler									
	Okul Türü-1							Okul Türü-2		
	Fen	Anadolu	A. Öğretmen	Askeri	Teknik Meslek	Diğer**	Belirtilmemiş	Devlet	Özel	Belirtilmemiş
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	7	6	1	1	0	0	0	10	5	0
2010	12	7	1	0	2	0	0	13	9	0
2012	11	5	1	2	1	2	0	15	5	0
2013	18	4	0	0	0	2	0	11	13	0
2014 ve sonrası*	<i>Değerlendirme yapılamamıştır.</i>									
Toplam	48	22	3	3	3	4	0	49	32	0

* 2014 yılı ve sonrasına ait proje özetlerinde okul ismi yer almadığından okul türü-1 ve okul türü-2 kriterleri bu yıllar için değerlendirilememiştir.

** Diğer şeklinde belirtilen okullar polis liseleri, kolejler ve bilim sanat merkezleridir.

Tablo 4.1’de 2009-2013 yıllarına ait, her yıl birer kez yapılan proje yarışmalarında finale kalan 80 matematik projesinin okul türlerine göre dağılımı yer almaktadır. 2009 yılında 15, 2010 yılında 22, 2012 yılında 20 ve 2013 yılında 23 proje bulunmaktadır. Tablo 4.1 incelendiğinde projelerin çoğunluğunun (48 tanesinin) fen liselerine ve devlet okullarına (49 tanesinin) ait olduğu ve 2013 yılı dışındaki diğer yıllarda devlet okulları çoğunluğunun olduğu görülmektedir. 2013 yılındaki projelerin ise daha çok özel okullara ait olduğu saptanmıştır. 2012 yılındaki projelerin Tablo 4.1’de belirtilen tüm okul türlerine dağıldığı, diğer yıllarda bu dağılımın oluşmadığı görülmektedir.

İncelenen proje özetlerinin istatistiksel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen bölge merkezi verilerinin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.2’de sunulmuştur.



Tablo 4.2

Bölge Merkezi Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

İstatistiksel Kriterler													
Bölge Merkezi													
Yıllar	Adana	Ankara	Bursa	Erzurum	İst. Asya	İst. Avrupa	İzmir	Kayseri	Konya	Malatya	Samsun	Van	Belirsiz
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	0	2	1	0	2	2	3	0	0	1	1	3	0
2010	3	2	1	0	2	2	3	2	0	3	2	2	0
2012	2	1	1	1	2	2	4	2	0	2	2	1	0
2013	4	1	1	2	2	2	3	1	0	1	4	2	0
2014 ve sonrası*	<i>Değerlendirme yapılamamıştır.</i>												
Toplam	9	6	4	3	8	8	13	5	0	7	9	8	0

* 2014 yılı ve sonrasına ait proje özetlerinde okul ismi yer almadığından bölge merkezi kriteri bu yıllar için değerlendirilememiştir.

Tablo 4.2 incelendiğinde Konya Bölge Merkezine ait hiçbir matematik projesinin yukarıda belirtilen yıllarda finalde bulunmadığı görülmektedir. 2012 ve 2013 yılındaki projelerin Konya dışındaki diğer bölge merkezlerine dağıldığı, bu dağılımın 2009 yılında Adana, Erzurum ve Konya dışındaki, 2010 yılında ise Konya ve Erzurum dışındaki tüm bölge merkezlerine olduğu görülmektedir. Finalde en çok matematik projesinin (13 proje) yer aldığı bölge merkezi ise İzmir olup, İzmir’den finale en çok katılımın olduğu yıl ise

2012 yılıdır. İzmir'den sonraki bölge merkezleri ise dokuzar proje ile Adana ve Samsun bölge merkezleridir.

Projelerin yarışmaya katıldığı il bazında değerlendirilmesinde okul isminin proje özetinde yer aldığı 2009-2013 yıllarında finalde en çok (13 proje) İstanbul ilinden projelerin yer aldığı ve İstanbul ilinden katılımın en çok olduğu yılın ise 2012 yılı olduğu görülmüştür. İstanbul'dan sonraki ilk üç il; İzmir (8 proje), Ankara (6 proje) ve Van (5 proje) şeklinde sıralanmaktadır.

Projelerde yer alan danışman sayılarına bakıldığında 3 projede danışman bulunmadığı 10 projede 2 ve kalan 194 projede 1 danışman bulunduğu; öğrenci sayılarına bakıldığında ise 144 projede 2, 63 projede 1 öğrencinin olduğu görülmüştür. Projelerde yer alan öğrenciler cinsiyet açısından incelendiğinde 20 proje 1 erkek ve 1 kız öğrenci tarafından yapılmak üzere 152 projenin 2 erkek ve 75 projenin 2 kız öğrenci tarafından yapıldığı saptanmıştır. İstatistiksel kriterler bölümünde yer alan sınıf düzeyi ve danışman branşına ilişkin kriterleri içeren bilgiler proje özetlerinin erişilen kısımlarında bulunmadığından değerlendirilememiştir.

4.2. Biçimsel Kriterlere İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin biçimsel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen kelime sayısı, özetle yer alan bilgiler ve özetle yer almaması gereken bilgilere ait verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3

Kelime Sayısı ve Özette Yer Alan Bilgilerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

	Biçimsel Kriterler							
	Kelime Sayısı Uygunluğu		Bilgi Yeterliliği			Bilgi Uygunluğu		
	U.Değil	Uygun	Y.Değil	Kısmen	Yeterli	U.Değil	Kısmen	Uygun
Yıllar	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	<i>değerlendirilememiştir</i>		2	7	6	0	0	15
2010	2	20	6	11	5	0	2	20
2012	1	19	5	13	2	0	3	16
2013	2	21	3	13	7	0	5	18
2014	3	21	3	16	5	0	3	21
2015	2	17	2	13	4	0	4	15
2016	<i>değerlendirilememiştir</i>		1	17	4	0	4	18
2017	2	19	1	15	5	0	5	16
2018	0	20	3	15	2	0	6	14
2019	0	21	3	12	6	0	5	16
Toplam	12	158	29	132	46	0	38	169

Tablo 4.3 incelendiğinde 2009 ve 2016 yıllarına ait proje rehberlerine ulaşamadığından kelime sayısı uygunluğunun değerlendirilemediği, diğer yıllarda ise proje özetlerinde yer alan kelime sayısı uygunluğunun özetlerin büyük çoğunluğunda (158 proje) sağlandığı görülmektedir. İçerdiği kelime sayısı proje rehberine uygun olmayan en fazla özeti bulduğu yıl 2014 yılı olup, 2018 ve 2019 yıllarındaki proje özetlerinin tamamı kelime sayısı bakımından proje rehberine uygundur. Proje özetinde bulunması gereken amaç, yöntem, bulgu ve sonuç bölümlerine ait bilgilerin yeterliliği bakımından projelerin büyük çoğunluğunun (132 proje) kısmen yeterli olduğu ve bu çoğunluğun incelenen tüm yıllarda da geçerli olduğu görülmektedir. Söz konusu projelere ait kısmen yeterli bilgi içeren proje örneğine Şekil 4.1’de yer verilmektedir. Örneği sunulan proje özetinde amaç ve sonuç ile ilgili bilgi yer almaktadır.

BARİZANTRİK KOORDİNATLAR VE UYGULAMALARI

Cebirsel yollardan çözümü çok uzun ve zor olan soruların Barizantrik Koordinatlarla kolay yollardan çözülebileceğini görmemle, bu çalışmaya başladım. Çalışmam sırasında, üçgen geometrisinde bilinen bazı özellikleri ve teoremleri Barizantrik Koordinatlarla, basit şekillerde göstermeyi ve yeni eşitlikler üretmeyi amaçladım. Proje esnasında, Barizantrik Koordinatlar'dan bildiğim formülleri ve bunlardan türettiğim eşitliklerden faydalandım. Sonuçta, Barizantrik Koordinatlar yardımıyla, bilinen teoremlerin yeni ve kolay ispatlarını yaptım. Ayrıca, Barizantrik Koordinatları kullanarak, üçgen geometrisinde bilinmeyen yeni özellikler elde ettim.

Şekil 4.1. *Kısmen Yeterli Bilgi İçeren Proje Özetine Ait Örnek (2009/P1)*

Bilgi yeterliliği bakımından dağılımda yeterli bilgi içermeyen proje sayısı en az sayıda olup bu bulgu 2010, 2012 ve 2018 yılları dışındaki tüm yıllarda da aynı şekilde saptanmıştır. Yeterli bilgi içermeyen projelere ait görsele Şekil 4.2'de yer verilmektedir. Söz konusu proje özetinde sadece sonuç ile ilgili bilgi yer almaktadır.

TRİGONOMETRİK SEVA

Bir üçgende Seva Teoreminin menelaus yardımıyla ispatı mümkündür. Üçgenin kenarlarına köşelerden gönderilen doğruların temas ettiği noktaların kenarları ayırdığı doğru parçalarının oranları Seva Teoremi yardımıyla bulunabilir. Kenarlar üzerindeki noktaların dışteğet çemberlerinin temas ettiği noktalar olarak düşünülüp trigonometrik bağıntılar kullanılarak Seva Teoremi farklı bir bakış açısıyla ispatlanmıştır.

Şekil 4.2. *Yeterli Bilgi İçermeyen Proje Özetine Ait Örnek (2012/P2)*

Proje özetinde bulunmaması gereken ayrıntı/yorum, tarihsel bilgi, kaynak ve çalışma planı bilgilerine özetle yer verilmesi bakımından incelenen projelerin büyük çoğunluğunun (169 proje) bu bilgileri içermediği, proje rehberine uygun olduğu ve incelenen tüm yıllarda da bu çoğunluğun olduğu görülmektedir. Öyle ki 2009 yılına ait tüm projeler özetle bulunmaması gereken bilgilerin hiç birini içermemektedir. Diğer projelerin ise özetle bulunmaması gereken bilgi açısından kısmen uygun olduğu görülmektedir. Proje rehberine uygunluk açısından tamamen uygun olmayan proje özeti bulunmamaktadır.

İncelenen proje özetlerinin biçimsel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluk, bilimsel dil kullanımı ve kendi başına anlamlı bir bütünlük oluşturma kriterlerine ait verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4

Yazım ve Noktalama Kurallarının, Yazım Dilinin, Anlamlı Bütünlüğün Değerlendirilmesine Ait Bulgular

	Biçimsel Kriterler							
	Yazım ve Noktalama Kuralları			Yazım Dili			Anlamlı Bütünlük	
	Hatalı	Kısmen	Doğru	Formal	İnformal	Birlikte	Yok	Var
Yıllar	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	0	10	5	4	9	2	4	11
2010	0	3	19	7	13	2	6	16
2012	0	1	19	4	15	1	3	17
2013	0	5	18	5	16	2	8	15
2014	0	8	16	2	20	2	6	18
2015	0	5	14	6	9	4	2	17
2016	0	2	20	7	14	1	8	14
2017	0	3	18	7	12	2	5	16
2018	0	5	15	10	7	3	6	14
2019	0	3	18	12	5	4	5	16
Toplam	0	45	162	64	120	23	53	154

Tablo 4.4 incelendiğinde Türkçe yazım ve noktalama kurallarına tamamen uygun olmayan proje bulunmadığı, tüm projelerin ya kısmen hatalı ya da tamamen doğru olduğu görülmektedir. Projelerin büyük çoğunluğu (162 proje) tamamen doğru olup, 2009 yılı dışındaki diğer bütün yıllarda da bu çoğunluk bulunmaktadır. 2009 yılındaki proje özetlerinin 10 tanesi kısmen hatalı, 5 tanesi tamamen doğrudur. Ayrıca 2012 yılında sadece 1 projenin kısmen hatalı, diğer projelerin ise tamamen doğru olduğu görülmektedir. Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluk bakımından kısmen hatalı olarak değerlendirilen söz konusu proje özetlerinden birisine ait görsel Şekil 4.3'te örnek olarak verilmiştir. Örnekte verilen proje özetinde hal eklerinin yanlış kullanımı bulunmaktadır.

KAREKÖKLÜ SAYILARDA ALTIN FARK

- 1) a, b pozitif rasyonel sayılar olmak üzere $b\sqrt{a}$, $(b+1)\sqrt{a}$, $(b+2)\sqrt{a}$, $(b+3)\sqrt{a}$... biçimindeki kareköklü sayılar arasında bir ilişki olduğu göstermek.
- 2) Kareköklü sayılarda varolan bir özellik belirlenmiş olup, tümevarım yöntemiyle gösterilerek, kareköklü sayılarda mevcut bu örüntüyü örneklerle açıklamak.

Şekil 4.3. *Türkçe Yazım Ve Noktalama Kuralları Bakımından Kısmen Hatalı Proje Özetine Ait Örnek (2009/P14)*

Yazım dili bakımından üç farklı seçenekte incelenen proje özetlerinde en çok (120 projede) informal dilin kullanıldığı, bu çoğunluğun 2018 ve 2019 yılları dışındaki diğer yıllarda da olduğu Tablo 4.4'te gösterilmektedir. 2018 ve 2019 yıllarındaki proje özetlerinde ise ağırlıklı olarak formal dilin kullanıldığı saptanmıştır. Her iki yazım dilinin bir arada yer aldığı proje özetlerinin tüm yıllardaki ve toplamdaki dağılımı, yazım dillerinin ayrı ayrı kullanıldığı proje özetlerinin dağılımına göre daha azdır. Formal ve informal dilin bir arada kullanıldığı proje özeti örneği Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

EISENSTEIN KRİTERİNİN PRİMITİF POLİNOMLARA UYGULANMASI

Bu projem, okulumuzda bu sene matematik dersinde öğrendiğimiz polinomlar konusudur. Özellikle asal polinomların bulunması ile ilgili yöntemler ilgimi çekti. Eisenstein kriterinin primitif polinomlara uygulanıp uygulanamayacağı konusunu araştırmaya karar verdim.

Daha önceki yıllarda Eisenstein kriteri üzerine birçok makale yazılmış ve üniversitelerimizde yüksek lisans konusu olarak çalışılmıştır. Hemen hemen tüm elemanter sayılar teorisi kitaplarında Eisenstein kriteri verildikten sonra bazı polinomların asallığı 'n' ötelemesi ile gösterilmiştir. Fakat hangi 'n' için ötelemenin sonuç vereceği hakkında bilgi verilmemiştir. Bu çalışmada ise öteleme yapılmadan asallık için yeter koşul verilmiştir.

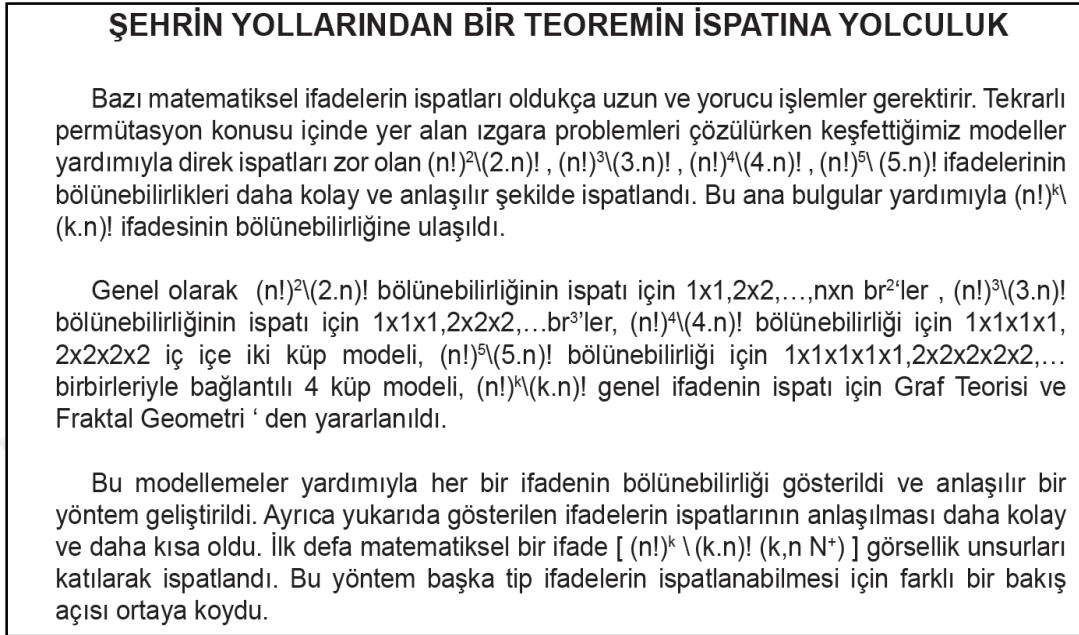
Bu çalışmada sonuç olarak dördüncü dereceden primitif polinomların Eisenstein kriteri aracılığıyla asallığı incelenmiş ve konu ile bağlantılı sorulara çözümler getirmede kullanılabilirliği ortaya konmuştur.

Şekil 4.4. *Formal Ve İnfomal Dilin Bir Arada Kullanıldığı Proje Özetine Ait Örnek (2010/P15)*

Tablo 4.4'te proje özetlerinin kendi içerisinde anlamlı bütünlük oluşturma durumu incelendiğinde bütün yıllarda ayrı ayrı ve toplamda anlamlı bütünlüğün çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Biçimsel kriterler bölümünde yer alan başlık ile ilgili kriterler sadece 1 proje dışındaki diğer tüm projelerde aynı bulguya sahip olduğundan tabloda sunulmamıştır. Bir

proje dışındaki tüm proje özetlerinde başlık mevcut olup, başlık içerik ile uyumludur. Söz konusu projede başlık mevcut ancak başlık içeriği yansıtmamakta, içerik ile uyumlu değildir. Bu projeye ait görsel Şekil 4.5’te gösterilmiştir.



Şekil 4.5. *Başlık İle İçeriğin Uyumlu Olmadığı Projeye Ait Örnek (2010/P17)*

Yine bu bölümde yer alan anahtar kelime sayısı ile ilgili kriterlere (anahtar kelimelerin varlığı, sayısı, rehberine uygunluğu, anahtar kelimelerin kullanılma sıklığı) ilişkin bilgiler proje özetlerinde yer alması gereken kısımlardır. Ancak söz konusu bilgiler proje özetlerinin erişilen kısımlarında yer almadığından değerlendirilememiştir.

4.3. Yöntemsel Kriterlere İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin kullanılan yöntemler bakımından değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5

Kullanılan Yöntemlerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Yıllar	Yöntemsel Kriterler								Diğer Yöntemler	Belirsiz
	İspat Yöntemleri									
	Doğrudan	Deneme Yanılma	Tümevarım	Tümdengelim	Dolaylı	Çelişki	Olmayana Ergi	Örnek Aksine Verme		
2009	0	2	1	0	0	0	0	0	0	12
2010	1	1	2	0	0	0	1	0	0	18
2012	0	0	0	0	0	1	0	0	0	19
2013	0	1	0	0	1	0	0	0	4	21
2014	1	0	0	0	0	0	0	0	0	23
2015	1	0	1	0	0	0	0	0	0	17
2016	2	1	0	0	0	0	0	0	1	19
2017	1	1	0	0	0	0	0	0	1	19
2018	1	1	1	1	0	0	0	0	2	17
2019	4	1	2	1	0	0	0	0	4	13
Toplam	11	8	7	2	1	1	1	0	12	178

Tablo 4.5'te ifade edilen diğer yöntemler somutlaştırma, basamak takibi, elementer, cebirsel ispat, karşılaştırma, farklılık, buluş, sentetik yaklaşım, modelleme ve simülasyon şeklinde proje özetlerinde doğrudan belirtilmiştir. Simülasyon yöntemini içeren 2 proje, diğer yöntemleri içeren birer proje bulunmaktadır. İspat yöntemleri içerisinde aksine örnek verme ispat yönteminin hiç kullanılmadığı, doğrudan ispat yönteminin ise çoğunlukla kullanıldığı Tablo 4.5'te görülmektedir.

Herhangi bir yöntemin belirtilmediği 178 projenin 36 tanesinde anlatımdan yola çıkılarak ispat yönteminin ne olduğu sezgisel olarak anlaşılmıştır. Söz konusu ispat yöntemleri; projelerin 19 tanesinde doğrudan ispat, 13 tanesinde deneme yanılma, 4 tanesinde tümevarım ve 2 tanesinde çelişki yoluyla ispat yöntemi şeklinde belirlenmiştir. Benzer olarak bu 178 projenin 16'sında kullanılan ispat yöntemleri dışındaki diğer yöntemlerin ne olduğu sezgisel olarak anlaşılmıştır. Söz konusu yöntemler; projelerin 13 tanesinde modelleme, ve birer tanesinde simülasyon, somutlaştırma ve karşılaştırma şeklinde belirlenmiştir.

Projeler bilimsel araştırma yöntemlerini kullanma ve bunu proje özetinde ifade etme açısından değerlendirildiğinde hiçbir projede bilimsel araştırma yöntemlerine ilişkin bilgiye yer verilmediği görülmüştür. Ancak yazılı anlatımdan yola çıkılarak kullanılan bilimsel araştırma yönteminin ne olduğu sezgisel olarak anlaşılmaktadır. Sezgisel olarak belirlenen söz konusu yöntemler; 6 projede doküman inceleme, 2 projede gözlem ve 1 projede eylem araştırması şeklindedir.

İncelenen proje özetlerinin kullanılan yöntemin proje amacına uygunluğu, bilimsel dille ifadesi ve yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazılması bakımından değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6

Kullanılan Yöntemlerin Amaca Uygunluğu, Bilimsel Dille İfadesi ve Mantıklı Sırada Yazımının Değerlendirilmesine Ait Bulgular

	Yöntemsel Kriterler							
	Amaca Uygunluk			Bilimsel Dille İfade		Mantıklı Sırada Yazma		
	Yorum Yapılamıyor	Uygun Değil	Uygun	Bilimsel Dil Kullanılmamış	Bilimsel Dil Kullanılmış	Yorum Yapılamıyor	Mantıklı Yazılmamış	Mantıklı Yazılmış
Yıllar	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	8	0	7	12	3	7	1	7
2010	15	0	7	18	4	16	1	5
2012	14	0	6	19	1	13	1	6
2013	14	0	9	19	5	11	0	12
2014	14	0	10	23	1	13	0	11
2015	11	0	8	17	2	8	0	11
2016	11	0	11	18	4	11	0	11
2017	19	0	2	20	1	17	0	4
2018	14	0	6	18	2	13	0	7
2019	12	0	9	10	11	8	0	13
Toplam	132	0	75	174	34	117	3	87

Tablo 4.6’da kullanılan yöntemin proje amacına ya tamamen uygun olduğu ya da uygunluk ile ilgili yorum yapılamadığı yani eğer yorum yapılabildiyse değerlendirmenin tümünün uygun şeklinde olduğu (75 projede) belirtilmektedir. Tüm yıllarda ayrı ayrı ve toplamda (132 projede) proje özetlerinin büyük çoğunluğunda yöntemin amaca uygunluğu saptanamamıştır. Bu durumun nedeni söz konusu proje özetlerinde yöntemin, amacın ya da her ikisinin de bulunmamasıdır.

Tablo 4.6 incelendiğinde 174 proje özetinde yöntemin ifadesi için bilimsel dilin kullanılmadığı, 34 proje özetinde ise kullanıldığı tespit edilmiştir. 2019 yılı dışındaki diğer tüm yıllarda da çoğunlukla bilimsel dilin kullanılmadığı, 2019 yılında ise birbirine

yakın sayılarda dağılım olduğu (11 projede bilimsel dil kullanılırken, 10 projede kullanılmamıştır) görülmektedir. Yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazılma durumu incelendiğinde toplamda 117 proje özeti için yorum yapılamamıştır. Bu proje özetlerinde yöntemin doğrudan belirtilmediği ve yazılı anlatımdan yola çıkılarak sezgisel olarak da anlaşıldığı belirlenmiştir. Yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazılıp yazılmadığı değerlendirilebilen proje özetlerinde yöntemin belli olduğu ya da sezgisel olarak anlaşıldığı tespit edilmiştir. Yorum yapılabilen proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (87 projede) yöntemde yapılanlar mantıklı bir sırada ifade edilmiştir. Mantıklı sırada yazımın olmadığı 3 projede yöntemin doğrudan ifade edilmediği, sezgisel olarak anlaşıldığı saptanmıştır.

İncelenen proje özetlerinde kullanılan veri türü, veri toplama tekniği ve kullanılan veri toplama tekniğinin proje amacına uygunluğunun değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.7’de sunulmuştur.

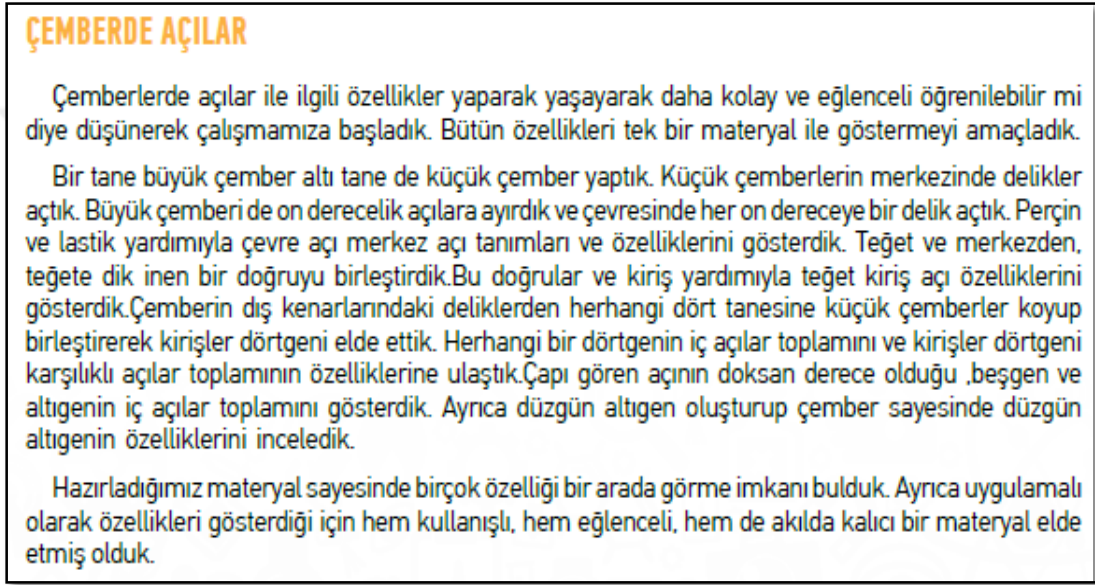
Tablo 4.7

Kullanılan Veri Türü, Veri Toplama Tekniği ve Tekniğin Amaca Uygunluğunun Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Yıllar	Yöntemsel Kriterler													
	Veri Türü						Veri Toplama Tekniği				Tekniğin Uygunluğu			
	Y. Yapılmıyor	Nicel	Nitel	Karma	Birincil	İkincil	Y. Yapılmıyor	Eksik	Görül	Belgesel	Y. Yapılmıyor	Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	1	13	0	1	13	2	1	0	13	3	2	0	1	12
2010	0	22	0	0	19	3	4	0	18	2	7	0	0	15
2012	4	16	0	0	14	4	4	0	16	3	4	0	0	16
2013	0	23	0	0	23	3	0	0	23	3	2	0	0	21
2014	0	22	0	0	20	3	5	0	19	3	6	0	0	18
2015	2	17	0	0	16	0	4	0	15	2	4	0	0	15
2016	4	18	0	0	17	2	1	0	21	3	4	0	0	18
2017	3	18	0	0	18	0	7	0	14	1	8	0	1	12
2018	0	20	0	0	17	0	3	0	17	5	4	0	0	16
2019	0	21	0	0	18	0	2	0	19	0	6	0	0	15
Toplam	16	190	0	1	163	17	31	0	175	27	30	0	19	158

Tablo 4.7’de belirtildiği gibi tüm yılların birlikte değerlendirilmesinde nicel veri türünün kullanılma sıklığı en fazladır. Sonrasında da birincil veri türünün sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Nitel veri bulunmamaktadır. Veri türlerinin bu şekildeki dağılımı 2009, 2013 ve 2017 yılları dışındaki bütün yıllarda aynı olup bu üç yılda nicel ve birincil veriler eşit sayıda kullanılmıştır. Karma verinin yer aldığı 1 proje 2009 yılına ait olup, yönteminin de sezgisel olarak doküman inceleme olarak belirlendiği tespit edilmiştir. Kullanılan veri toplama tekniğinin projeye uygunluğu hakkında yorum yapılabilen proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (158 proje) uygunluk tespit edilmiştir.

Proje özetlerinin projede materyal, deney düzeneği kullanımını içeren kritere göre değerlendirilmesi sonucu 195 projede materyalin gerekli olmadığı ve bu nedenle de belirtilmediği, 1 projede (2015 yılına ait) gerekli olduğu halde belirtilmediği ve 6 projede ise materyal kullanımının ifade edildiği ancak yazılı anlatımın kullanılan materyali açık ve net olarak açıklayamadığı görülmüştür. Bu 202 projede materyalin amaca uygunluğu ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir. 5 projede (2009, 2013, 2016 yıllarında birer; 2014 yılında iki tane proje) ise materyal kullanımının ve materyal düzeneğinin açık ve net olarak ifade edildiği ve bu materyallerin de proje amacına uygun olduğu görülmüştür. Söz konusu projelere ait örnek Şekil 4.6’da yer almaktadır.



Şekil 4.6. *Materyal Düzeneğinin Açık Ve Net Olarak Belirtildiği Projeye Ait Örnek (2016/P22)*

Yöntemsel kriterler bölümünde yer alan evren-örneklem ve örneklem izni kriterleri incelenen projelerin içeriğinden dolayı gerekli olmadığından tüm projelerde evren ve örneklem ile ilgili bilgi yer almamaktadır. Bu nedenle bu kriterler tüm projelerde ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir. Benzer şekilde incelenen tüm proje özetlerinde veri analiz yöntemi ile ilgili bilgiye yer verilmediğinden veri analiz yöntemi kriteri ‘belirtilmemiş’ ve analiz yönteminin uygulanışı kriteri ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir.

4.4. Konu Özelliklerine (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin içeriksel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen projenin çıkış noktası ve dâhil olduğu tematik alan verilerinin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8

Çıkış Noktası ve Tematik Alan Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Yıllar	İçeriksel Kriterler-Konu Özellikleri							
	Çıkış Noktası					Tematik Alan		
	Belirtilmemiş	Temel olarak yazılmış	Anlaşılır-İyi Yazılmış	Bilimsel Olarak Yazılmış	Algoritma	Akıllı Ulaşım	Diger	
	f	f	f	f	f	f	f	
2009	4	4	1	6	14	0	1	
2010	12	1	5	4	22	0	0	
2012	13	3	0	4	17	1	2	
2013	14	1	2	6	22	0	1	
2014	5	7	1	11	22	2	0	
2015	11	3	2	3	19	0	0	
2016	4	8	2	8	22	0	0	
2017	10	2	2	7	20	0	1	
2018	4	3	4	9	20	0	0	
2019	4	5	1	11	21	0	0	
Toplam	81	37	20	69	199	3	5	

Tablo 4.8’de incelenen proje özetlerinde çıkış noktasının projelerin çoğunluğunda (126 projede) belirtildiği ve bu 126 projenin çoğunluğunda da (68 projede) çıkış noktasının bilimsel temele dayandırılarak ifade edildiği görülmektedir. Çıkış noktasının bilimsel temelli olarak yazılması 2015 ve 2016 yılları haricindeki bütün yıllarda çoğunlukta olup, 2015 ve 2016 yıllarında da benzer şekilde temel olarak yazım ile bilimsel olarak yazım eşit dağılıma sahiptir.

Tablo 4.8’de belirtildiği gibi incelenen proje özetlerinin proje rehberlerinde belirtilen tematik alanlara dağılımlarında projelerin büyük bir kısmı (199 proje) algoritma alanında olup, diğer alanlardaki proje sayıları algoritma alanına göre çok az sayıdadır. Dağılımda algoritma alanından sonraki ilk sırada akıllı ulaşım sistemleri sadece 3 projede yer almaktadır. Diğer olarak belirtilen tematik alanlar ve dağılımı şu şekildedir: ekolojik denge, biyoçeşitlilik, tarım ve seracılık birer projede; büyük veri iki projede bulunmaktadır.

İncelenen proje özetlerinin içeriksel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen projenin içerdiği konu (alt öğrenme alanı) verilerinin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.9’da sunulmuştur.



Tablo 4.9

Konu Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Konu Özellikleri														
Proje Konusu														
	Üçgenler	Sayılar	Günlük Hayat	Çokgenler	Sayma, Perm., Komb., Binom, Olasılık	Denklemler, Eşitsizlikler	Bölünebilme, Modüler Aritmetik	Çember	Şifreleme	Fibonacci Sayıları	Katı Cisimler	Geometri Türleri	Diziler	Diğer
Yıllar	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	5	6	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	0	2
2010	5	3	0	2	2	1	1	1	0	0	1	2	2	10
2012	2	4	3	0	2	2	2	0	0	1	2	2	2	4
2013	4	4	2	4	3	3	0	1	0	2	0	0	1	4
2014	4	2	3	1	2	2	1	4	0	0	1	1	1	6
2015	3	1	3	4	3	3	2	1	0	2	1	0	0	4
2016	2	4	2	3	1	1	1	5	1	1	1	0	0	8
2017	2	4	4	3	1	3	2	2	3	0	0	1	1	6
2018	2	4	5	1	4	1	5	1	4	0	0	0	0	5
2019	7	0	4	4	1	1	2	0	3	3	2	2	1	6
Toplam	36	32	27	23	19	18	16	15	11	10	10	9	8	55

Tablo 4.9 incelendiğinde projelerdeki konu dağılımının büyük oranda üçgenler (36 proje) ve sayılar (32 proje) konularında olduğu görülmektedir. Bütün yıllarda üçgenler konusu ile ilgili en az 2 proje; sayılar konusu ile ilgili ise 2019 yılı dışındaki bütün yıllarda en az 1 proje bulunmaktadır. Denklem ve eşitsizlikler ile üçgenler konularını içeren projeler tüm yıllarda tespit edilmiştir.

Tablo 4.9'da belirtilen konuların içerisinde bulunan alt konulara bakıldığında sayılar konusunda; ondalık, rasyonel ve irrasyonel, üslü ve köklü, asal, karmaşık, çokgensel ve prizmasal sayılar; geometri çeşitleri konusunda düzlem, analitik, hiperbolik, projektif geometri ve barizantrik koordinatlar; çokgenler konusunda genel çokgenler ve düzgün çokgenler yer almaktadır. Tabloda diğer olarak belirtilen konular: problemler (9 projede); örüntü-fraktal-kaplama (6 projede); dörtgenler (5 projede); elips-hiperbol, limit-türev-integral (dörder projede); trigonometri, determinant-matris, kümeler (üçer projede); simetri, polinomlar, logaritma, kartezyen çarpım-bağıntı-fonksiyon, parabol, oyun teorisi (ikişer projede) ve çarpanlara ayırma, evirtim, taban aritmetiği, geometrik eşitsizlikler, istatistik, çizge teorisi (bierer projede) şeklinde dağılım göstermektedir.

İncelenen proje özetlerinin içerdikleri konunun dâhil olduğu öğrenme alanına göre dağılımı ve konunun yarışmanın düzenlendiği yıla ait lise matematik öğretim programına dâhil olma durumunun değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verilerin analizi sonucu ulaşılan bulgular Tablo 4.10'da sunulmuştur.

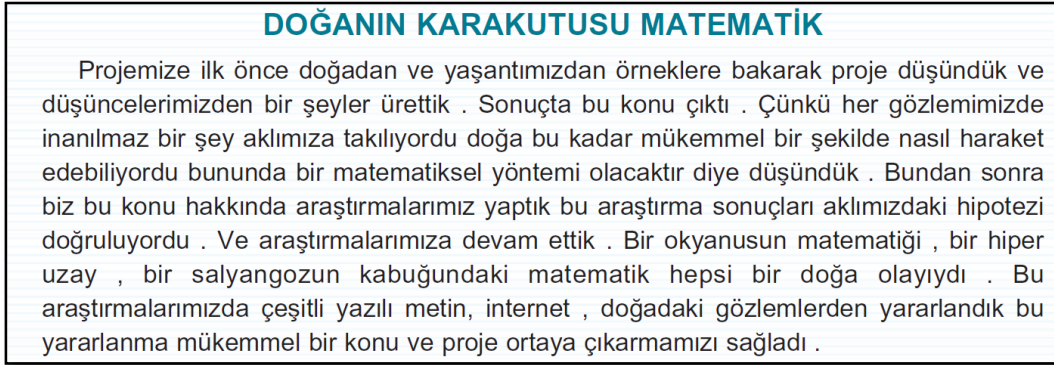
Tablo 4.10

Konu Öğrenme Alanı ve Öğretim Programı Değerlendirilmesine Ait Bulgular

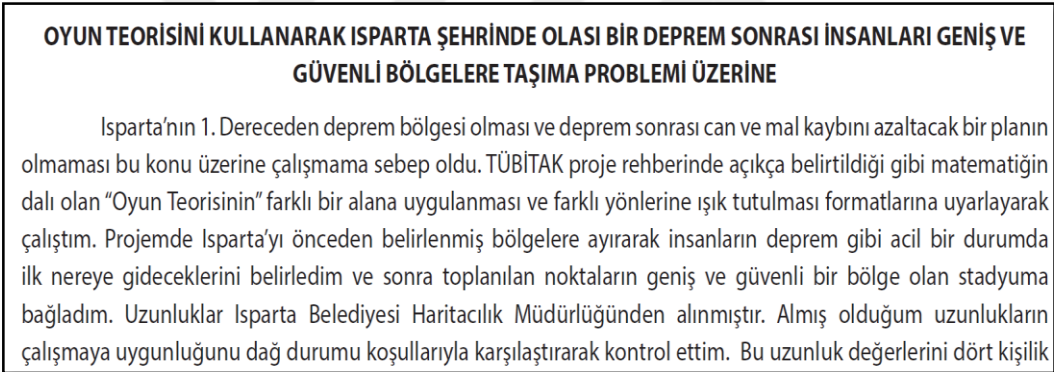
İçeriksel Kriterler – Konu Özellikleri								
	Öğrenme Alanı					Konu-Öğretim Programı İlişkisi		
	Sayılar	Geometri	Veri-Sayma	Diğer	Yorum yapılamıyor	Ö.P. Dâhil	Ö.P. Dışı	Ö. P. Dâhil-Dışı
Yıllar	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	9	9	0	0	1	13	1	1
2010	10	12	3	0	0	15	2	5
2012	12	6	1	1	2	18	2	2
2013	11	8	2	1	2	22	0	1
2014	6	14	3	0	2	20	2	2
2015	9	10	2	0	0	17	2	0
2016	8	10	2	2	0	20	2	0
2017	11	11	1	1	0	20	0	1
2018	13	5	4	0	0	19	1	0
2019	8	15	1	0	0	17	1	3
Toplam	97	100	19	5	8	179	13	15

Tablo 4.10 incelendiğinde projelerin çoğunluğunun geometri ve sayılar ve cebir öğrenme alanlarına dağıldığı görülmektedir. Tüm öğrenme alanlarına ait en az 2 proje bulunmaktadır. Tablo 4.10’da diğer olarak belirtilen öğrenme alanlarının dağılımı; temel matematik (3 projede) ve lineer cebir (2 projede) şeklindedir. Öğrenme alanı ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde belirtilen projelerin 6 tanesinin konusunun günlük hayat ve 2

tanisinin konusunun da oyun teorisi olduğu görülmektedir. Söz konusu projelere ait görsellere Şekil 4.7, Şekil 4.8’de yer verilmiştir.



Şekil 4.7. Öğrenme Alanı Yorum Yapılamıyor Şeklinde Belirlenen 2009 Yılındaki Bir Projeye Ait Örnek (2009/P13)



Şekil 4.8. Öğrenme Alanı Yorum Yapılamıyor Şeklinde Belirlenen 2014 Yılındaki Bir Projeye Ait Örnek (2014/P11)

Konuların öğrenme alanlarına dağılımında dikkat çeken bir nokta Tablo 4.9’da sunulan şifreleme ve günlük hayat dışındaki konuların ait olduğu öğrenme alanı her projede aynı iken şifreleme ve günlük hayat konularının her bir projenin amacına göre farklılık göstermesidir. Şifrelemeyi konu alan projelerdeki öğrenme alanı farklılıklarına ilişkin görsellere Şekil 4.9 ve Şekil 4.10’da yer verilmiştir. Öğrenme alanları Şekil 4.9’da sayılar ve cebir iken Şekil 4.10’da geometridir.

İRRASYONEL SAYILAR İLE ŞİFRELEME

Projemiz; irrasyonel sayıların virgülden sonraki basamaklarını kullanarak güvenlik seviyesi yüksekşifreleme algoritması üretmek üzerine geliştirilmiştir.

Projemizde kullandığımız şifreleme yönteminin daha önce yapılan şifreleme yöntemlerinden farkı diğer yöntemlerde asal sayılar ve modüler aritmetik kullanılıyorken bizim yöntemimizde ise irrasyonel sayıları kullanmamız ve bu sayıların düzensizliği sayesinde modüler aritmetiğe gerek kalmadan daha hızlı bir şekilde şifreleme yapabilmemizdir. Ayrıca kullanılan bu düzensiz şifre sayesinde bilgisayar korsanlarının, en sık kullanılan sayı dizileriyle alfabedeki en sık kullanılan harfleri eşleştirerek şifreyi anahtar kullanmadan çözmesini de engeller. Çünkü düzensizliğin sonsuzluğu sayesinde aynı harflere bile farklı sayı grupları atayabiliriz.

Bu irrasyonel sayıları bir süper bilgisayar olan Wolfram Alpha ile hesaplayabiliriz (ilk 3000 karakter). Ardından ilk 3000 basamağı hesaplanan her hangi bir irrasyonel sayının hesaplanan basamakları Excel'e aktarılır ve buradan her harfe istenilen sayıda rakam eşleştirilerek istenilen zorlukta şifre ve anahtar oluşturulur. Ardından bu anahtar, her harfe atanan sayı miktarı ile birlikte, tekrar kullanılarak şifrelenen metin yeniden şifresiz hale dönüştürülür.

Şekil 4.9. Şifreleme Konusunda Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanına Ait Örnek (2016/P16)

DÜZGÜN YILDIZ ÇOKGENLERDE OLUŞUM ÇİZGİLERİNİN ANALİZİ VE YILDIZ KOORDİNATLARLA BİR ŞİFRELEME MODELİ

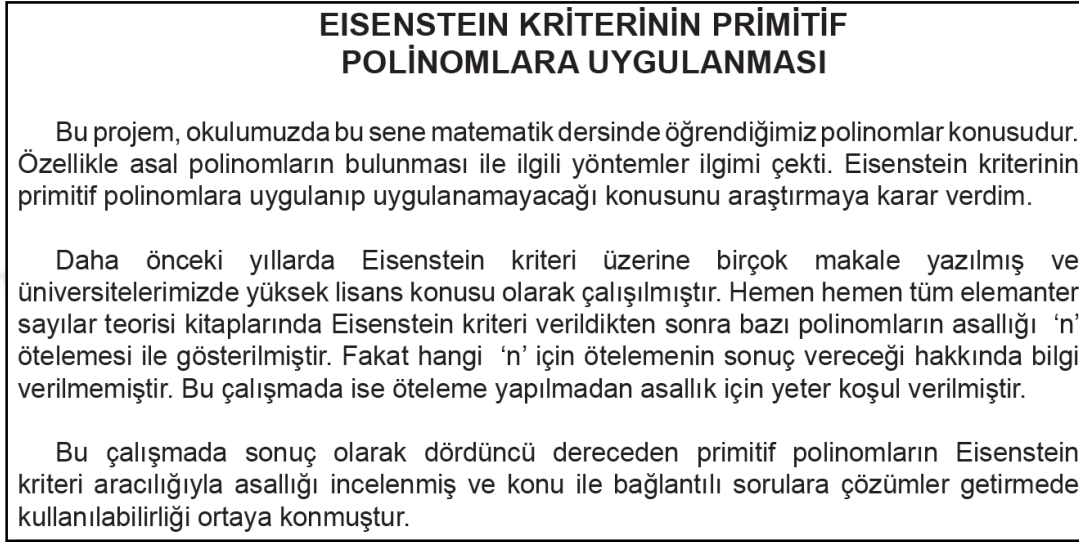
Projemizde “Düzgün yıldız çokgenler için yeni özellikler elde ederek bir şifreleme modeli tasarlayabilir miyiz?” sorusuna açıklayıcı cevaplar bulmak hedeflenmiştir. Geometrinin önemli bir konu başlığı olan düzgün yıldız çokgenler aynı zamanda düzgün çokgenleri de kapsadığından bu konu üzerinde çalışılacaktır. Projemizde düzgün yıldız çokgenlerin tanım ve özelliklerini ile oluşum çizgileri incelenecektir. Düzgün yıldız çokgenler üzerinde, oluşum çizgileri yatay eksenle meydana getirdikleri açılara göre sınıflandırılacak ve genellemeler elde edilecektir. Oluşum çizgilerinin kesişim noktalarına “Yıldız Koordinatlar” adı verilip özellikleri incelenecektir. Proje çalışmalarımız neticesinde;

- » Düzgün yıldız çokgenler için yeni tanım ve özellikler keşfettik.
- » Düzgün yıldız çokgenlerin tüm köşe noktalarını saat yönünün tersi yönde 1,2,...,n ile numaralandırarak tanım çerçevesinde sayıları takip edip genelleştirilmiş sayı dizileri elde ettik.
- » Düzgün yıldız çokgen üzerinde dar ve geniş oluşum çizgilerinin yerleşim düzeni ile dar ve geniş oluşum çizgi sayısını $\text{mod}(4)$ 'e göre genelleştirdik.
- » Düzgün yıldız çokgenler kaynak olmak üzere yıldız koordinatlar ile matris formunda yeni bir kriptolojik model tasarımı gerçekleştirdik.

Şekil 4.10. Şifreleme Konusunda Geometri Öğrenme Alanına Ait Örnek (2018/P16)

Tablo 4.9’da proje konularının öğretim programında yer alma durumuna ait bulgular incelendiğinde projelerde yer alan konuların yoğunluğunun (179 proje) o yılki öğretim programına dâhil olduğu görülmektedir. Söz konusu yoğunluğun yıllar bazında da geçerli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her yıl öğretim programı dışı konu içeren en az 1 proje bulunmaktadır. Yıllar bazında o yılki proje sayısına oranla öğretim programı dışı konu içeren proje sayısının en az olduğu yıllar 2013, 2017 ve 2018 yılları olup birer proje yer almaktadır. 2013 ve 2017 yıllarındaki projeler hem öğretim programı dışı hem de öğretim programına dâhil konu içerirken, 2018 yılındaki proje sadece öğretim programı dışı konu içermektedir. Proje konusunun öğretim programına dâhil ve öğretim programı

dışı olarak değerlendirilmesi, projenin en az 2 konu içermesi ve bu konulardan birisinin öğretim programına dâhil, diğerinin de öğretim programı dışı olduğu anlamındadır. Bu kapsamda en çok projeye sahip yıl 2010 yılıdır. Bu türde projelere ait örnek proje özeti Şekil 4.11’de sunulmuştur. Söz konusu projede asal sayılar öğretim programına dâhil iken, Eisenstein kriteri öğretim programı dışıdır.



Şekil 4.11. Öğretim Programına Dâhil ve Öğretim Programı Dışı Konu İçeren Proje Örneği (2010/P17)

İncelenen proje özetlerinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen öğrenme alanının içerdiği becerilere ait verilerin analizi sonucu ulaşılan bulgular Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11

Konunun İçerdiği Becerilerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Konu Özellikleri								
Konunun İçerdiği Beceriler								
Yıllar	Matematiksel düşünme f	Problem çözme f	Akıl yürütme f	Teknoloji kullanımı f	Matematiksel modelleme f	İlişkilendirme f	Matematik dili kullanma f	Günlük yaşama transfer etme f
2009	15	0	15	0	2	10	14	1
2010	22	3	22	1	1	18	19	1
2012	20	3	20	0	5	14	19	5
2013	23	5	23	2	3	16	23	2
2014	24	6	24	4	5	20	24	4
2015	19	4	19	4	4	14	19	4
2016	22	2	22	6	5	15	22	4
2017	21	7	21	3	5	16	21	5
2018	20	10	20	4	6	18	20	5
2019	21	6	21	7	4	19	21	4
Toplam	207	46	207	31	40	160	202	35

Tablo 4.11’de belirtilen öğrenme becerileri incelendiğinde bütün projelerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini içerdiği, teknoloji kullanımı (31 proje) ve günlük yaşama transfer (35 proje) becerilerinin oranının en az sayıda olduğu görülmektedir. Matematik dili kullanma becerisini içermeyen sadece 5 proje bulunmaktadır. Bu projelerin yıllara dağılımı 2009 ve 2012 yıllarında birer ve 2010 yılında 3 proje şeklindedir. Söz konusu projelere örnek Şekil 4.12’de yer almaktadır.

DOĞANIN KARAKUTUSU MATEMATİK

Projemize ilk önce doğadan ve yaşantımızdan örneklerle bakarak proje düşündük ve düşüncelerimizden bir şeyler ürettik . Sonuçta bu konu çıktı . Çünkü her gözlemimizde inanılmaz bir şey aklımıza takılıyordu doğa bu kadar mükemmel bir şekilde nasıl hareket edebiliyordu bununda bir matematiksel yöntemi olacaktır diye düşündük . Bundan sonra biz bu konu hakkında araştırmalarımız yaptık bu araştırma sonuçları aklımızdaki hipotezi doğruluyordu . Ve araştırmalarımıza devam ettik . Bir okyanusun matematiği , bir hiper uzay , bir salyangozun kabuğundaki matematik hepsi bir doğa olayıydı . Bu araştırmalarımızda çeşitli yazılı metin, internet , doğadaki gözlemlerden yararlandık bu yararlanma mükemmel bir konu ve proje ortaya çıkarmamızı sağladı .

Şekil 4.12. *Matematik Dilinin Kullanılmadığı Proje Örneği (2009/P13)*

Matematiksel modelleme ve günlük yaşama transfer etme becerilerinin yıllara göre dağılımının tüm proje özetlerinde benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Öyle ki 2010, 2012, 2015, 2017 ve 2019 yıllarında bu becerileri içeren projelerde söz konusu iki beceri birlikte yer almaktadır. Diğer yıllarda ise matematiksel modelleme becerisini içeren ancak günlük yaşama transfer becerisini içermeyen birer proje bulunmaktadır. Bu projelere ait örnek Şekil 4.13'te gösterilmiştir.

Olasılık modelleri, Merkezi Limit Teoremi ve normal dağılımın incelenmesi gibi birçok alanda matematiksel araç olarak kullanılan Galton kutusu, düzeneğe atılan topların rotasını değiştirebilecek bir parametre olan çivi yarıçapının modele katılmasıyla geliştirilebilir. Bu projede farklı çivi yarıçaplarının düzeneğe oluşan normal dağılımlara etkisi, her çivi-top etkileşimi için sağlanan bir genel denklem sistemi yardımıyla bilgisayar simülasyonlarında incelenmiştir. Topların çivilerle etkileşiminin genel bir ifadesine ulaşabilmek amacıyla; çivi-top odaklı koordinat düzlemleri oluşturulmuş, topların çivilerden sekerek izlediği parabolik rotalar parabolik hareket denklemleriyle ifade edilmiş ve çivi yarıçapını da değişken olarak içeren bir genel denklem sistemine ulaşılmıştır:

$$\begin{cases} (x - x_c)^2 + (y + y_c)^2 = R^2, \\ y - y_{\text{önc}} = \tan \beta \cdot (x - x_{\text{önc}}) - \frac{g}{2 \cdot v_{\text{hareket}}^2 \cdot \cos^2 \beta} \cdot (x - x_{\text{önc}})^2 \end{cases}$$

Genel denklem sistemini ve çivi-top odaklı koordinat düzlemlerinin genelleştirilmiş biçimini temel alan bir bilgisayar simülasyonunda, farklı yarıçap değerleri için oluşan dağılımlar histogram grafiklerde ifade edilmiştir. Projenin sonucunda; yarıçap değerinin artırılmasıyla, topun iki çivi arasındaki hareketi sırasında izlediği parabolün ikinci çiviye kesme açısının küçüldüğü ve bu durumun histogramlardaki normal dağılımdan sapmaların yerel maksimuma daha yakın değerlerde oluşmasıyla gözlemlenebileceği anlaşılmıştır. Projede, Galton kutusuna farklı parametrelerin katılmasıyla modelleme alanlarının, dolayısıyla eğitsel amaçlarının geliştirilebileceği gösterilmiştir.

Şekil 4.13. *Matematiksel Modelleme Becerisini İçeren, Günlük Yaşama Transfer Becerisini İçermeyen Proje Örneği (2016/P2)*

İncelenen proje özetlerinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen projelerin içerdikleri konunun sınırları (projede elde edilen bulgu ve sonuçların hangi durumlarda

geçerli olduğu) ve disiplinler arası özelliği verilerinin analizinden ulaşılan bulgular Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12

Konu Sınırları ve Disiplinler Arası Özelliğinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

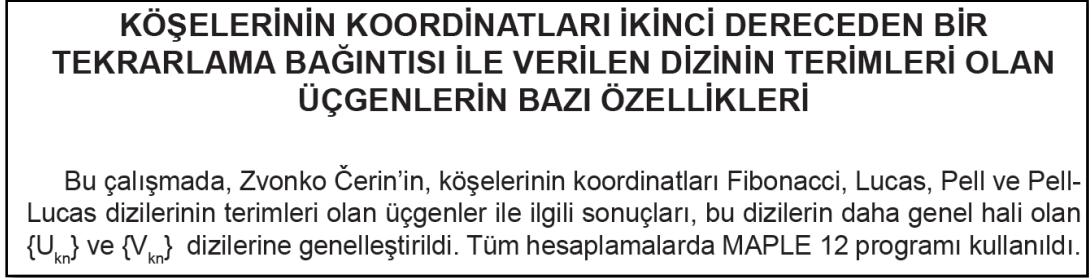
İçeriksel Kriterler – Konu Özellikleri										
Yıllar	Konu Sınırları		Disiplinler Arası Özellik-1*				Disiplinler Arası Özellik-2**			
	Yok	Var	Disiplinler	Disiplinler Arası	Yorum	Yapılamıyor	Disiplinler	Disiplinler Arası	Yorum	Yapılamıyor
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	2	13	14	1	0	4	10	1		
2010	0	22	20	1	1	6	15	1		
2012	0	20	18	2	0	14	6	0		
2013	1	22	21	2	0	12	11	0		
2014	2	22	21	3	0	8	16	0		
2015	2	17	17	2	0	13	6	0		
2016	0	22	18	4	0	15	7	0		
2017	0	21	17	4	0	5	16	0		
2018	0	20	19	1	0	6	14	0		
2019	0	21	19	2	0	6	15	0		
Toplam	7	200	184	22	1	89	116	2		

* Konunun farklı disiplin alanları ile disiplinler arası özelliği

** Konunun matematik içerisinde matematik konuları arasındaki ilişkilendirme özelliği

Tablo 4.12 incelendiğinde 200 projede konu sınırlarının belirlendiği, sadece 7 projede sınırlardan bahsedilmediği ya da sınırların olmadığı tespit edilmiştir. Bu 7 projeden 2009, 2013, 2014 ve 2015 yıllarına dağıldığı görülmektedir. Diğer yıllarda yer alan projelerin hepsinde konunun sınırı net olarak belirtilmiştir. Projelerin büyük çoğunluğunun ayrı ayrı bütün yıllarda ve genel toplamda, konunun farklı disiplin alanları ile ilişkilendirilmesinin incelendiği disiplinler arası özellik-1 kriteri açısından disiplinler özelliğinde olduğu; matematik içerisinde yer alan matematik konuları arasındaki

ilişkilendirilmesini inceleyen disiplinler arası-2 kriteri açısından ise disiplinler arası özellikte olduğu saptanmıştır. Disiplinler arası özellikler ile ilgili yorum yapılamayan 3 projenin özetlerinde konunun detaylı açıklanmadığı görülmektedir. Söz konusu projelere ait örnek Şekil 4.14'te yer almaktadır.



Şekil 4.14. *Disiplinler Arası Özellik İle İlgili Yorum Yapılamayan Proje Örneği (2010/P4)*

Proje özetlerinin proje konusunun yaratıcılığı ve özgünlüğünün projenin ortaya çıkış fikri (konunun yaratıcılığı-1) ve ulaşılan sonuçlar (konunun yaratıcılığı-3) açısından değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizinden ulaşılan bulgular Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13

Yaratıcılık ve Özgünlüğünün Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Konu Özellikleri							
Konunun Yaratıcılığı-1				Konunun Yaratıcılığı-3			
Yıllar	Sıradan fikir, beklenen durum	Sıradan fikir, farklı bakış açısı ile düşünülmüş	Benzer fikir var ise bile farklılıklar belirtilmiş	Olağandışı, özgün, zengin fikir	Bilinen sonuç farklı bir alana uygulanmış	Bilinen bir teoremin yeni bir ispatı yapılmış	Bilinen sonuçlar yeni bir yaklaşımla derlenmiş
2009	0	6	3	6	1	1	10
2010	0	1	2	19	0	0	7
2012	0	3	1	16	3	3	3
2013	0	1	7	15	0	1	14
2014	0	4	8	12	3	0	8
2015	0	4	6	9	0	0	9
2016	0	4	8	10	0	3	8
2017	0	4	4	13	0	0	6
2018	0	2	7	11	0	1	1
2019	0	2	6	13	0	1	5
Toplam	0	31	52	124	7	10	71

Proje konusunun yaratıcılığına ilişkin bulguların yer aldığı Tablo 4.13 incelendiğinde ‘konunun yaratıcılığı-1’ kriteri açısından projelerin büyük çoğunluğunda (124 proje) konunun özgün yaratıcılık içerdiği görülmektedir. Diğer projeler de sıradan fikir içerse bile farklı bakış açısı ile tasarlanmış (31 proje) ya da benzer çalışmalar var ise bile farklı yönleri belirtilmiştir (52 proje). Yani hiçbir projede sıradan fikir olağan şekilde sonuçlandırılmamış, mutlaka bir farklılık oluşturulmuştur. Diğer çalışmalardaki bilinen sonuçları içeren projelerde elde edilen sonuçların diğer çalışmalarla benzerlik ve farklılıklarının değerlendirildiği ‘konunun yaratıcılığı-3’ kriterine ilişkin bulgular incelendiğinde; sonuçların farklı ve yeni bir yaklaşımla derlendiği proje sayısı çoğunluktadır (71 proje). 2012 yılı dışındaki bütün yıllarda da aynı çoğunluk saptanmıştır. 2012 yılında ise bu kritere ilişkin her üç seçenek eşit sayıdan bulunmuştur.

Proje özetlerinin Tablo 4.13'te belirtilen yaratıcılık ile ilgili kriterlerin dışında, inceleme formunda 'konunun yaratıcılığı-2' şeklinde yer alan mevcut bilimsel bilgiler ile benzerlik ve farklılıkları ifade eden kriter açısından değerlendirilmesi sonucunda sadece 1 projenin 'mevcut bilimsel bilgilerdeki çelişkileri yeni fikirlerle çözümlemektedir' olarak; diğer tüm projelerin 'mevcut bilimsel bilgilere yeni özellikler katmaktadır' olarak yorumlandığı görülmüştür. Söz konusu projeye ait görsel Şekil 4.15 'te gösterilmiştir.

Okulumuz, İstanbul Sarıyer'in merkezine yaklaşık 2 km uzaklıktadır. Servis kullanmayan arkadaşlarımız zaman zaman derse geç kalma durumlarında taksi ile okula gelme ihtiyacı hissetmektedirler. Sarıyer'in merkezinde bulunan ve okula en yakın olan taksi durağının okula uzaklığı 1,72 km'dir. Fakat herhangi bir arkadaşımız, bu duraktan veya yakındaki başka bir duraktan taksiye binip "Evyap Koleji'ne" dediğinde şoförün davranışları bir anda değişmektedir. Taksi şoförleri sanki bir suç işlemişiz gibi, "Beni bunun için mi duraktan çıkardınız?" der gibi davranmaktadırlar. Hatta okul kampüsü içerisindeki lise giriş kapısına kadar (Resim – 1'de kırmızı çerçeve içerisindeki yeşil hat) götürmeyip, 180 m gerideki kampüs giriş kapısında bıraktıkları veya Sarıyer merkezden taksimetre açmayıp, normalde 5,62 TL ücret tutan mesafe için 8 TL istedikleri bile olmaktadır.

Biz de, tüm bu yaşananların ardından, taksiler için kısa mesafenin kazanç açısından olumsuz bir durum olup olmadığını ve taksiler için en uygun kazanç aralığını belirlemeye karar verdik ve bu projeyi hazırladık.

Şekil 4.15. *Mevcut Bilimsel Bilgilerdeki Çelişkileri Yeni Fikirlerle Çözümleme Yaratıcılığını İçeren Projeye Ait Örnek (2012/P10)*

İçeriksel kriterler bölümünde yer alan konu alanı kriteri projelerin içeriği gereği tüm projelerde matematik olarak ifade edilmiştir.

4.5. Problem/Hipotez Özelliklerine (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin içeriksel açıdan değerlendirilmesi sonucu elde edilen problem/hipotezin ve alt problem/hipotezin ifade edilme şekli ile uyumluluk durumları ile ilgili verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14

Problem/Hipotez Özelliklerinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Problem/Hipotez Özellikleri											
Problem/Hipotez-1				Alt Problem				Problem ve Alt Problem Uyumlu			
Yıllar	Belirtilmemiş	Kısmen Belirtilmiş	İyi Tanımlanarak belirtilmiş	Bilimsel Temelli Belirtilmiş	Belirtilmemiş	Kısmen Belirtilmiş	İyi Tanımlanarak belirtilmiş	Bilimsel Temelli Belirtilmiş	Yorum Yapılamıyor	Uyumlu Değil	Uyumlu
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	14	0	1	0	15	0	0	0	15	0	0
2010	18	0	3	1	20	0	0	2	20	0	2
2012	18	0	1	1	20	0	0	0	20	0	0
2013	20	0	1	2	22	0	0	1	22	0	1
2014	16	1	1	6	22	0	0	2	22	0	2
2015	16	0	1	2	18	0	0	1	18	0	1
2016	15	0	0	7	20	0	0	2	20	0	2
2017	19	0	1	1	21	0	0	0	21	0	0
2018	15	0	1	4	17	0	0	3	17	0	3
2019	17	0	0	4	20	0	0	1	20	0	1
Toplam	168	1	10	28	195	0	0	12	195	0	12

Tablo 4.14 incelendiğinde projelerin büyük çoğunluğunda problem/hipotezin (168 projede) ve alt problemin (195 projede) belirtilmediği görülmektedir. Problem (28 proje) ve alt problemin (12 proje) belirtildiği projelerde büyük oranda bilimsel temelli ifade kullanıldığı saptanmıştır. Bu çoğunluklar ayrı ayrı yıllar bazında da tespit edilmiştir. Bütün yıllar kapsamında problem durumunun ‘kısmen belirtilmiş’ şeklinde değerlendirildiği yani problemin cevaplanamadığı, açıklanamadığı sadece 1 proje bulunmaktadır. Bu projeye ait görsel Şekil 4.16’da gösterilmiştir.

ARALARINDA ASALLIK VE BÖLÜNEMEME DURUMLARINDA İŞLEVSEL FORMÜLLER

“ Olimpiyat kitabında görmüş olduğumuz bir soruya daha kolay nasıl bir çözüm getirebiliriz? ” düşüncesi ile bu projeyi yapmaya karar verdik.

Bu konuda olimpiyat kitaplarından ve internetten mevcut formülleri ve teoremleri inceleyerek çalışmalarımıza devam ettik. Bulunan teoremlerin sorularımıza kolay bir çözüm getiremediğini gördük. Bu konuda da biz mevcut yolların kullanışlı olmadığını görerek kendi formüllerimizi oluşturmaya çalıştık.

Şekil 4.16. *Problem Durumu Kısmen Belirtilmiş Şeklinde Değerlendirilen Projeye Ait Örnek (2014/P23)*

‘Alt problem’ kriteri ile ‘problem ve alt problem uyumu’ kriterine ait bulguların aynı olduğu görülmektedir. Yani alt problem bilimsel temelli olarak belirtildiğinde problem ile alt problem uyumlu iken alt problem belirtilmediğinde uyum hakkında yorum yapılamamıştır.

İnceleme formunda ‘Problem/Hipotez-2’ şeklinde belirtilen, problemin özelliklerini ortaya koyan kriter, problemin bilimsel olarak belirtilip belirtilmediğine bakılmaksızın yazılı anlatımdan yola çıkılarak sezgisel olarak anlaşılan problem durumuna göre değerlendirilmiştir. Tüm yıllar bazında bu kriter açısından 143 projenin ‘bir problemi çözme, genelleştirme’, 59 projenin ‘bir problemin özel durumlarını inceleme’ ve 4 projenin de ‘bir problemin genel durumuna dair adımları içerme’ özelliğinde olduğu görülmüştür. 1 projede ise bu kriter bakımından herhangi bir yorumda bulunulamamıştır. Söz konusu projeye ilişkin görsel Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

ÖKLİDYEN OLMAYAN GEOMETRİDE ÜÇGEN İLE İLGİLİ BAZI BAĞINTILAR

Projede ilk olarak genelleştirilmiş mutlak değer metriğinde Pisagor teoremi verildi ve bu teoremin tersinin doğru olmadığı gösterildi. Ayrıca bu metrikte dik üçgenin varlığı için gerek ve yeter koşul belirlendi. İkinci olarak aynı metrikte üçgende Menelaus ve Ceva teoremleri verildi. Son olarak da üçgende alan bağıntısı ifade edildi.

Şekil 4.17. *Problem/Hipotez-2 Kriteri Açısından Yorum Yapılamayan Proje Ait Görsel (2009/P4)*

4.6. Amaç, Bulgular ve Sonuç Özelliklerine (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin amaç açısından değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15

Amaç Özelliklerinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

	İçeriksel Kriterler – Amaç, Bulgular ve Sonuç Özellikleri					
	Amaç			Problem/Hipotez – Amaç Uyumu		
	Belirtilmemiş	Eksik, Net Değil	Açık ve Net	Yorum yapılamıyor	Uyumlu Değil	Uyumlu
Yıllar	f	f	f	f	f	f
2009	4	0	11	14	0	1
2010	8	0	14	20	0	2
2012	9	0	11	18	0	2
2013	7	0	16	20	0	3
2014	11	0	13	19	0	5
2015	5	0	14	18	0	1
2016	6	0	16	18	0	4
2017	5	0	16	19	0	2
2018	6	0	14	14	0	6
2019	10	0	11	19	0	2
Toplam	71	0	136	179	0	28

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi incelenen tüm proje özetlerinin 71 tanesinde amaçın belirtilmediği, bu projelerin dışındaki tüm projelerde (136 proje) amaçın açık ve net olarak belirtildiği görülmektedir. Yani proje özetlerinde amaç ya ifade edilmemiş ya da açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmiştir. Amaçın belirtildiği proje özetlerinde herhangi bir eksiklik görülmemiştir. Problem/hipotez-amaç uyumu ile ilgili yorum yapılabilen projelerin tamamının uyumlu olduğu görülmektedir. Bu bulgular ayrı ayrı yıllar bazında da aynı şekilde saptanmıştır

Tablo 4.14'te problem/hipotez-1 kriterine ait bulgularda problem/hipotez durumunun 28 proje dışındaki 179 projede bilimsel temelli olarak belirtilmediği görülmektedir. Tablo 4.15'te de problem/hipotez-amaç uyumu kriterine ait bulgularda 179 projenin 'yorum yapılamıyor' şeklinde değerlendirildiği görülmektedir. Bilimsel temelli olarak belirtilmeyen problem/hipotez durumu içeren projelerde problem-amaç uyumundan bahsedilememektedir.

İncelenen proje özetlerinin bulgular ve sonuç özellikleri ile bu ikisinin uyumu açısından değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16

Bulgular ve Sonuç Özelliklerinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Amaç, Bulgular ve Sonuç Özellikleri												
	Bulgular						Sonuç		Bulgu-Sonuç Uyumu		Sonuçların Yazımı	
	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, Verilerle uyumlu değil	Belirtilmiş, Verilerle uyumlu	Belirtilmiş, Verilerle ilgili yorum yapılamıyor	Belirtilmemiş	Belirtilmiş	Yorum yapılamıyor	Uyumlu değil	Uyumlu	Yorum Yapılamıyor	Diger	
Yıllar	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	6	0	7	2	2	13	6	0	9	2	13	
2010	9	0	6	7	3	19	10	0	12	3	19	
2012	13	0	1	6	2	18	13	0	7	2	18	
2013	7	0	9	7	2	21	7	0	16	2	21	
2014	10	0	6	8	0	24	10	0	14	0	24	
2015	10	0	1	8	0	19	10	0	9	0	19	
2016	9	0	2	11	1	21	10	0	12	1	21	
2017	7	0	3	11	0	21	7	0	14	0	21	
2018	14	0	2	4	1	19	14	0	6	1	19	
2019	9	0	0	12	1	20	10	0	11	1	20	
Toplam	94	0	37	76	12	195	97	0	110	12	195	

Bulgu ve sonuçlar ile ilgili kriterlerin incelendiği Tablo 4.16’da bulguların belirtilme durumu genel toplamda değerlendirildiğinde proje özetlerinin çoğunluğunda

(94 proje) bulguların belirtilmediği ve bulgular belirtildiğinde de çoğunlukla (76 proje) veriler ile ilgili yorum yapılamadığı görülmektedir. Bulguların belirtildiği proje özetlerinin hiç birisinde veriler ile uyumsuzluk belirlenmemiştir. Genel toplamdaki bu dağılım 2009, 2013 ve 2016, 2017 ve 2019 yılları dışındaki tüm yıllarda da saptanmıştır. Sonuçların ise genel toplamda ve ayrı ayrı tüm yıllarda büyük oranda (195 proje) belirtildiği görülmektedir. Öyle ki 2014, 2015 ve 2017 yıllarında sonuçların belirtilmediği proje özeti bulunmamaktadır. Diğer yıllarda da en çok 3 projede sonuç belirtilmemiştir.

‘Bulgu-sonuç uyumu’ kriterine ilişkin verilerin analizinden elde edilen bulgulara görüldüğü üzere bu kriter 97 proje özetinde ‘yorum yapılamıyor’ şeklinde değerlendirilmiştir. Söz konusu proje özetlerinin 85 tanesinde sadece bulgular belirtilmemiş, 3 tanesinde sadece sonuçlar belirtilmemiş ve 9 tanesinde de hem bulgular hem de sonuçlar belirtilmemiştir. Yorum yapılabilen bütün projelerde bulgular ile sonuçların uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Yorum yapılamayan proje özeti sayısı genel toplamda azınlıkta olup, bu dağılım 2012, 2015 ve 2018 yılları dışındaki diğer tüm yıllarda da tespit edilmiştir.

Tablo 4.16’da ‘sonuçların yazımı’ kriterinde diğer olarak belirtilen ifadeler ve bu ifadelerin dağılımı şu şekildedir: ‘sonuç ile bilimsel bilgi arasında ilişki yok’ ifadesi 4 projede, ‘sonuç ile bilimsel bilgi arasındaki ilişki sınırlı’ ifadesi 58 projede, ‘sonuç ile bilimsel bilgi arasında ilişki açık ve doğru’ ifadesi 70 projede ve ‘sonuçları destekleyen bilimsel bilgi kapsamlı kullanılmış’ ifadesi 63 projede yer almaktadır. Elde edilen bulgular ışığında ‘sonuçların yazımı’ ve ‘sonuçlar’ kriterlerine ait bulguların örtüştüğü görülmektedir. Öyle ki sonuçların belirtilmediği 12 proje özetinde sonuçların yazımı ile ilgili yorum yapılamamıştır.

İncelenen proje özetlerinde içeriksel kriterler içerisinde yer alan ‘sonucun mantıklı cevap içermesi’ kriterinin incelenen yılların tümündeki toplam dağılımı Tablo 4.17’de gösterilmiştir.

Tablo 4.17

Sonucun Mantıklı Cevap İçermesinin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Amaç, Bulgular ve Sonuç Özellikleri						
Sonucun Mantıklı Cevap İçermesi						
	Yorum yapılamıyor	Mantıklı cevap vermiyor	Cevap vermiyor, cevabın nasıl verileceği belirtilmiş	Kısmen cevap veriyor, cevap verilmeyen kısımlar belirtilmemiş	Kısmen cevap veriyor, cevap verilmeyen kısımlar belirtilmiş	Tamamen cevap veriyor
	f	f	f	f	f	f
Tüm Yıllar	73	0	0	6	0	128

Tablo 4.17 incelendiğinde proje özetlerinde eğer sonuçlar belirtilmiş ise sonucun kısmen de olsa mantıklı cevap içerdiği görülmektedir. Öyle ki ‘mantıklı cevap vermiyor’ ve ‘cevap vermiyor, cevabın nasıl verileceği belirtilmiş’ ifadelerini içeren proje bulunmamaktadır. ‘Yorum yapılamıyor’ şeklinde belirtilen 73 projenin 57 tanesinde sonuç belirtilmiş, amaç ve problem/hipotez belirtilmemiş; 13 tanesinde sonuç ve problem belirtilmemiş, amaç belirtilmiş; 2 tanesinde sonuç, amaç ve problem/hipotezin tamamı belirtilmemiş ve 1 tanesinde de sonuç ve amaç belirtilmemiş, problem belirtilmiştir. ‘Sonucun mantıklı cevap içermesi’ kriteri 2009, 2010, 2013, 2016, 2017 ve 2019 yıllarındaki projelerin tamamında ya ‘yorum yapılamıyor’ ya da ‘tamamen cevap veriyor’ şeklinde değerlendirilmiştir. ‘Kısmen cevap veriyor, cevabın nasıl verileceği belirtilmemiş’ ifadesini içeren projelerinin birer tanesi 2012 ve 2014, ikişer tanesi de 2015 ve 2018 yıllarına aittir. Söz konusu projelere ait görsel Şekil 4.18 ve Şekil 4.19’da gösterilmiştir.

çelişki yöntemleri ile ispatlayarak elde ettik. Aynı zamanda (1) nolu denklemin çözüm kümesini veren yapı ile çözüm kümesinin kaç elemanlı olabileceğini ve (2) nolu denklemin de çözümüne yönelik belli bir yapı oluşturduk. Aynı zamanda her iki denklem türü için, sadece k 'ya bağlı olan, sınırlı da olsa muhtemel çözümleri belirledik.

Şekil 4.18. Mantıklı Cevap İçerme Kriteri Açısından Kısmen Cevap Verilen Ve Cevabın Nasıl Verileceğinin Belirtilmediği Projeye Ait Görsel (2012/P8)

Yapılan bu çalışmada asal sayıların bölünebilme kuralı anlamında çeşitli örnekler verilerek yöntem her yönüyle ele alınmıştır. Fakat tek basamaklı asal sayılarda yöntem kapsayıcı özelliğini kullanamamakta olup sadece iki basamaklı asal sayılar üzerinde çalışılmıştır.

Şekil 4.19. Mantıklı Cevap İçerme Kriteri Açısından Kısmen Cevap Verilen Ve Cevabın Nasıl Verileceğinin Belirtilmediği Projeye Ait Görsel (2018/P2)

4.7. Literatür, Kaynakça ve Önerilere (İçeriksel Kriterler) İlişkin Bulgular

2009-2019 yılları arasında yapılan yarışmalarda finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinde projenin öneminin belirtilme durumu ve belirtilme şeklinin değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18

Projenin Öneminin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Literatür, Kaynakça, Öneriler Özellikleri				
Projenin Önemi (Literatüre Sağladığı Katkılar)				
	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, anlaşılmıyor	Net ve açık belirtilmiş	Net, açık belirtilmiş özgün katkı var
Yıllar	f	f	f	f
2009	9	0	0	6
2010	6	0	2	14
2012	5	2	4	10
2013	9	0	1	13
2014	8	0	3	13
2015	15	0	2	2
2016	11	0	1	10
2017	6	1	2	12
2018	3	0	0	17
2019	8	1	1	11
Toplam	80	4	16	107

Tablo 4.18 incelendiğinde proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (127 proje) proje öneminin belirtildiği ve çoğunluğun 2009, 2015 ve 2016 yılları dışındaki tüm yıllarda da görüldüğü tespit edilmiştir. 2009 ve 2015 yıllarına ait proje özetlerinde proje önemi genellikle (9 proje) belirtilmezken, 2016 yılında ise proje öneminin belirtildiği ve belirtilmediği proje sayısı eşittir. Proje öneminin ifade edildiği proje özetlerinde büyük oranda özgün katkının olduğu görülmektedir. Öyle ki 2009 ve 2018 yıllarında önemin belirtildiği tüm projelerde özgün katkı şeklinde belirtildiği saptanmıştır.

İncelenen proje özetlerinde önerilerin (yeni araştırmacılara yol gösterme durumunun) belirtilme durumu, belirtilme şekli ve öneriler ile bulgular/sonuçların uyumunun değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.19’da sunulmuştur.

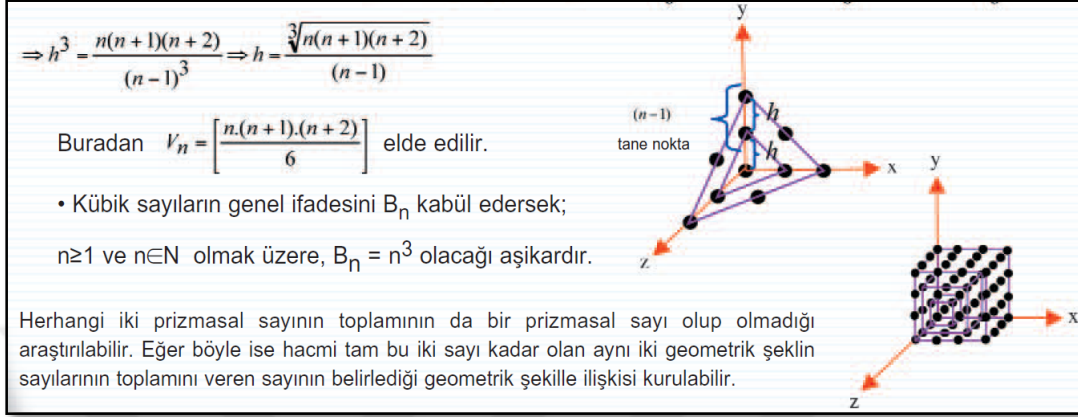
Tablo 4.19

Önerilere İlişkin Özelliklerin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Literatür, Kaynakça, Öneriler Özellikleri						
Öneriler				Öneriler-Bulgular/Sonuçlar Uyumuna		
Yıllar	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, yeni araştırmacılar için itici değil	Belirtilmiş, yeni araştırmacılar için itici	Yorum yapılamıyor	Uyumlu değil	Uyumlu
	f	f	f	f	f	f
2009	14	0	1	14	0	1
2010	18	0	4	18	0	4
2012	16	1	3	18	0	3
2013	18	1	4	18	0	5
2014	19	2	3	20	0	4
2015	16	1	2	16	0	3
2016	19	0	3	18	0	3
2017	14	1	6	15	0	6
2018	15	0	5	15	0	5
2019	15	0	6	17	0	4
Toplam	164	6	37	169	0	38

Tablo 4.19 incelendiğinde proje özetlerinde büyük oranda (164 proje) önerilere yer verilmediği, önerilerin yer aldığı projelerde ise çoğunlukla (37 proje) yapılan önerilerin araştırmacılar için yol gösterici, itici özellikte olduğu görülmektedir. Hatta 2009, 2010, 2016, 2018 ve 2019 yıllarında önerilerin belirtildiği tüm proje özetlerinde önerilerin araştırmacılar için itici olduğu tespit edilmiştir. Diğer yıllarda da önerilerin yol gösterici olmaması azınlıktadır. Öyle ki önerilerin belirtildiği ancak yol gösterici olmadığı proje özeti dağılımı 2014 yılında sadece 2, diğer yıllarda ise birer proje özeti şeklindedir. Önerilerin bulgu/sonuçlar ile uyumuna bakıldığında uyum hakkında ya yorum yapılamamış ya da yorum yapılabilirdiye uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Uyum ile ilgili yorumun yapılamadığı proje sayısı çoğunlukta (196 proje) olup, bu oran tüm

yıllarda da tespit edilmiştir. Her bir yılda en çok 6 projede uyumluluk görülmüş olup kalan projelerde uyum hakkında bir yorumda bulunulamamıştır. Öyle ki 2009 yılında sadece 1 projede öneriler ile bulgu/sonuçların uyumlu olduğu, diğer 14 projede yorum yapılamadığı saptanmıştır. Söz konusu proje özetine ait örnek Şekil 4.20’de yer almaktadır.



Şekil 4.20. Öneriler İle Bulgu/Sonuçların Uyumlu Olduğu Proje Örneği (2009/P7)

Şekil 4.20’de verilen proje özetinde proje konusu prizmasal sayılar ve katı cisimler olup, belirtilen öneriler de prizmasal sayıların kullanımına yönelik olarak elde edilen bulgular ile uyumludur.

İncelenen proje özetlerinde projenin uygulanabilirliği, farklı türlerdeki alanlara etkisinin değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan sonuçlar Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20

Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesine Ait Bulgular

İçeriksel Kriterler – Literatür, Kaynakça, Öneriler Özellikleri									
Uygulanabilirlik (Yaygın Etki) - 1					Uygulanabilirlik (Yaygın Etki) - 2				
Yıllar	Uygulayıcılar	Araştırmacılar	Eğitim planlayıcıları	Ders kitabı yazarları	Ekonomi	Toplum	Sağlık	Diğer bilimsel ve teknik alanlar	Herhangi bir etki yoktur
	f	f	f	f	f	f	f	f	f
2009	15	15	15	15	0	0	0	15	0
2010	21	22	21	21	0	0	0	22	0
2012	20	20	19	19	2	2	0	20	0
2013	23	23	23	23	0	0	1	23	0
2014	22	24	22	22	1	3	0	24	0
2015	18	18	18	17	0	1	0	19	0
2016	21	22	21	22	0	2	0	22	0
2017	19	21	19	21	2	4	0	21	0
2018	18	20	18	20	0	4	0	20	0
2019	17	21	21	17	0	0	3	21	0
Toplam	193	205	196	196	6	19	1	206	0

Proje sonuçlarının uygulama alanları ve yaygın etkilerine ilişkin bulguları içeren Tablo 4.20’de de görüldüğü gibi projelerin büyük çoğunluğu inceleme formunda belirtilen 4 eğitim alanı paydaşını (uygulanabilirlik (yaygın etki)-1 içerisinde yer verilen uygulayıcılar, araştırmacılar, eğitim planlayıcıları ve ders kitabı yazarları) etkilemektedir. Yukarıdaki dağılım detaylandırıldığında 191 projenin bu 4 eğitim alanı paydaşının tümünü, 5 projenin hem araştırmacı hem de ders kitabı yazarlarını, 4 projenin hem araştırmacı hem de eğitim planlayıcılarını, 1 projenin de hem uygulayıcı hem de araştırmacıları etkilediği görülmektedir. Sadece uygulayıcıları ve sadece eğitim planlayıcılarını ilgilendiren birer, sadece araştırmacıları ilgilendiren 4 proje bulunmaktadır. Sadece ders kitabı yazarlarına etkisi olan proje yoktur. 2009 ve 2013 yıllarına ait projelerin tamamı uygulanabilirlik (yaygın etki)-1 kriterinde yer alan tüm

paydaşları etkilemektedir. Projelerin herhangi bir uygulama alanına etkisi (uygulanabilirlik (yaygın etki)-2) incelendiğinde tüm projelerin en az bir alanda etkili olduğu görülmektedir. Ekonomi alanında etkili olan proje sayısı da azınlıkta (6 proje) olup, bu projeler de 2012, 2014 ve 2017 yıllarına aittir. Söz konusu uygulama alanları içerisinde sadece 1 projenin sağlık alanında uygulanabilir olduğu dikkat çekmektedir. Söz konusu proje 2013 yılına ait olup, projeye ait görsel Şekil 4.21’de yer almaktadır.

Minimum Hatalı Ölüm Tahmin Modelinin Geliştirilmesi Ve TÜİK Ölüm İstatistikleri Yardımıyla Analizi

Trachea, bronş ve akciğerin habis urları; Kalbin diğer hastalıkları; Kendini öldürme (intihar) ; Türkiye Lenfatik ve hematopoiyetik (kan yapıcı) dokuların urları dahil habis urları gibi hastalıklar nedeniyle 2001-2008 yılları arasında ülkemizde hayatını kaybedenlerin verilerine uygun bir doğrusal model ile yaklaşabileceğimizi gözlemleyerek minimum hatalı $y=at+b$ biçimindeki modelleri her bir hastalık nedeniyle ölüm verilerine uyacak biçimde belirledik. Hastalık verileri ile geliştirilen modelden elde edilen verilerin grafiklerini aynı eksen de çizdirerek uyum içerisinde olduklarını gözlemledik. Daha sonra da geliştirilen model ile TÜİK web sitesinde yer almayan 2009-2012 yıllarına ait ilgili hastalıklar nedeniyle ölüm verilerini tahmin ettik. Ayrıca her bir hastalık türüne ait ölüm oranları ile ülkemizin genel nüfus ölüm oranını karşılaştırarak ilgili hastalık nedeniyle ölümlerin genel nüfus oranından büyük ya da küçük olup olmadığını araştırdık. Böylece ülke ölüm oranına kıyasla incelenen hastalık nedeniyle oluşan ölüm oranlarının gelecekte nasıl bir tehdit oluşturup oluşturmayacağını araştırdık .

Şekil 4.21. Sağlık Alanında Uygulanabilirliği Olan Projeye Ait Örnek (2013/P22)

İncelenen proje özetlerinin kaynak kullanımı ve kullanılan kaynakların proje özetinde belirtilme durumunu açısından değerlendirilmesi sonucunda 1 projede (2013/P2) kaynakların ‘ayrıntılı, açık ve geniş ölçüde kullanıldığı’, 2 projede ‘araştırmayla ilgili bazı kaynakların (kısmi) doğru kullanıldığı’, kalan 204 projede ‘kaynak belirtilmediği’ bulgularına ulaşılmıştır. Proje özetinde kaynaklara ayrıntılı, açık ve geniş ölçüde yer verilen proje 2013 yılına ait olup, kaynaklar proje rehberinde belirtilen stile uygun olarak yazılmış ve kitap, bilimsel dergi, tez, internet sitesinden oluşmaktadır. Bazı kaynakları doğru kullanarak proje özetinde bu kaynaklara yer verilen projeler 2016 (P17) ve 2018 (P12) yıllarına aittir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde bir önceki bölümde belirtilen bulgulara dayalı olarak elde edilen sonuçlara, sonuçların ilgili alanyazın ile karşılaştırılması sonucunda da ortaya koyulan konu ile ilgili yapılmış çalışmalar ile benzerlik ve farklılıklarına yer verilmiştir. Ayrıca sonraki araştırmalar için sonuçlar ile uyumlu olacak şekilde önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

2009-2019 yılları arasında yapılan TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmalarında Türkiye finaline kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin oluşturulan inceleme formu doğrultusunda çeşitli kriterlere göre incelendiği bu araştırmada proje özetleri istatistiksel, biçimsel, yöntemsel ve içeriksel açıdan değerlendirilmeye çalışılmıştır. İstatistiksel açıdan yapılan değerlendirmede proje sayısı, okul türleri, öğrenci cinsiyeti, öğrenci sayısı, danışman sayısı, katılan il ve bölge merkezi ele alınmıştır. 2011 yılında düzenlenen proje yarışmasına ait proje özetlerine erişilemediğinden 2011 yılı inceleme dışı kalmıştır. 2014 yılı ve sonrasında yapılan yarışmalarda yer alan proje özetlerinde okul ismi yer almadığından okul türleri, katılan il ve bölge merkezi 2009-2013 yılları arasındaki projeler için değerlendirilmiştir. Proje sayısı bakımından 2009 yılında 15, 2010 yılında 22, 2012 yılında 20, 2013 yılında 23, 2014 yılında 24, 2015 yılında 19, 2016 yılında 22, 2017 yılında 21, 2018 yılında 20 ve 2019 yılında 21 olmak üzere toplamda 207 matematik projesi Türkiye finaline kalmıştır. Bu bağlamda 10 yıllık süreçte yapılan yarışmalarda finalde en az matematik projesinin yer aldığı yıl 2009, en çok matematik projesinin yer aldığı yıl ise 2014 yılı olmakla birlikte 2009 yılı dışındaki yıllardaki proje sayıları birbirine oldukça yakındır. Okul türünün fen, anadolu, anadolu öğretmen, askeri, teknik meslek ve diğer (polis liseleri, kolejler, bilim sanat merkezleri) şeklinde dağıldığı proje özetlerinde, projelerin büyük oranda fen liselerine ait olduğu, fen liselerinden sonra en fazla projeye sahip okul türünün ise anadolu liseleri olduğu görülmüştür. Anadolu öğretmen liseleri, askeri liseler ve teknik meslek liselerinin fen ve anadolu liselerine göre; polis liseleri, kolejler ve bilim sanat merkezlerinin de anadolu öğretmen liseleri, askeri liseler ve teknik meslek liselerine göre oldukça az bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir. Fen ve anadolu liselerindeki yayılma incelenen dört yıl boyunca devam etmiştir. 2009 yılında teknik meslek liseleri ve

diğer (polis liseleri, kolejler, bilim sanat merkezleri) okullara ait, 2010 yılında askeri liseler ve diğer okullara ait, 2012 yılında kolejler ve bilim sanat merkezlerine ait, 2013 yılında anadolu öğretmen liseleri, askeri liseler, teknik meslek liseleri ve polis liselerine ait proje bulunmamaktadır. Okul türünün devlet okulu ve özel okul bakımından incelenmesi sonucunda projelerin çoğunluğunun devlet okullarına ait olduğu görülmüştür. 2013 yılı dışındaki diğer üç yılda da devlet okullarının özel okullara göre çoğunlukta olduğu, 2013 yılında ise özel okulların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Çeken'in (2011, s. 7), Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın okul türü bakımından incelediği çalışmada incelenen fen projelerinin %79'unun devlet okullarına ait olduğu bulgusu ile örtüşmektedir. Benzer şekilde Çeken ve Eş'in (2013, s. 698) Bu Benim Eserim Proje Yarışmasında yer alan 2005-2012 yılları arasındaki projeleri fizik konuları bakımından inceledikleri çalışmanın projelerin çoğunluğunun devlet ilköğretim okullarına ait olduğu bulgusu da çalışma ile uyum sağlamaktadır. Güngör, Zeren Özer ve Özkan'ın (2013) ilköğretim öğrencilerinin İlkokul Öğrencileri için Bilim Projeleri Etkinliği kapsamında hazırlanan projeleri değerlendirdikleri çalışmada ulaştıkları projelerin çoğunluğunun devlet okullarına ait olduğu bulgusu da çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Zeren Özer vd. (2015, s. 11) TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri yarışmasında 2009-2012 yılları arasında Bursa Bölge Koordinatörlüğü'ne sunulan 107 biyoloji projesini değerlendirdikleri çalışmada projelerin okul türü bakımından devlet liselerinde ve anadolu liseleri ile fen liselerinde yığılma gösterdiği bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulgu çalışmanın okul türü dağılımına ilişkin sonuçları ile örtüşmektedir. Katılınan bölge merkezi dağılımı proje rehberlerinde belirtilen 12 merkeze göre yapılmıştır. Projelerin büyük çoğunlukla İzmir Bölge Merkezine ait olduğu, İzmir'den sonra en fazla projeye sahip beş merkezin Adana, Samsun, İstanbul Asya, İstanbul Avrupa ve Van olduğu ancak bu dağılımın incelenen dört yıl boyunca aynı olmadığı görülmüştür. Ayrıca finale kalan matematik projeleri arasında Konya bölge merkezine ait herhangi bir proje tespit edilmemiştir. Proje özetlerinin yarışmaya katılınan il bazında değerlendirilmesinde incelenebilen dört yılın proje sayıları toplamına göre finalde en fazla projeye sahip iller sırasıyla İstanbul (13 proje), İzmir (8 proje), Ankara (6 proje), Van (5 proje) olup Bursa, Denizli, Samsun, Kayseri illeri dörder proje ile beşinci sırada yer almaktadır. Bölge merkezi sıralamasında İzmir'in, il sıralamasında ise İstanbul'un ilk sırada bulunması İstanbul'un Asya ve Avrupa şeklinde iki bölgeye ayrılmasından kaynaklanmaktadır. Adana'nın bölge merkezi sıralamasında ikinci sırada yer alması ancak il sıralamasında sadece iki proje ile en son

sıralarda bulunması Adana Bölge Merkezi'ne dâhil olan diğer illerin dört yıllık süreçteki final yarışmalarında projeye sahip olması ve bu iller içerisinde yer alan Gaziantep'in 2010 yılında üç proje ile finalde yer almasından kaynaklanmaktadır.

Proje özetlerinde projelere ait danışman ve öğrenci isimleri bütün yıllarda belirtilmiş ve tüm yıllar bazında değerlendirilmiştir. Projelerin sadece üç tanesinde herhangi bir danışman bulunmamaktadır. Projelerde büyük çoğunlukla (194 projede) bir danışman ve nadiren (10 projede) iki danışman olduğu görülmüştür. Projelerin büyük oranda iki öğrenci ile yürütüldüğü tespit edilmiştir. 2019 yılı dışındaki diğer bütün yıllarda da projelerin çoğunluğunu iki öğrenci hazırlamıştır. Öğrenci cinsiyetlerinin dağılımında erkek öğrenci sayısının kız öğrenci sayısına oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu dağılımın belirlenmesinde iki öğrencinin yer aldığı projelerdeki öğrenciler de ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu sonuçta erkek öğrencilerin bilimsel yayınlar ve teknoloji ile daha yakından ilgili olmaları ve kız öğrencilerin proje hazırlama sürecinde okul derslerini ihmal etme kaygısını daha yoğun yaşamalarının etkili olduğu söylenebilir. Akçöltekin'in (2014, s. 48) Ardahan İlinin TÜBİTAK proje yarışmalarına katılmama nedenlerinin araştırdığı çalışmada kız öğrencilerin araştırma yapma ile ilgili kaygılarının erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu bulgusunu elde etmesi, bu çalışmanın sonuçlarına da dayanak oluşturmaktadır. Cinsiyet faktörü ile ilgili sonuç, Sezgin vd. (2002, s. 62)'nin projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına karşı tutumların cinsiyet açısından farklılaşmasını inceledikleri çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha olumlu tutum sergiledikleri sonucu ile çelişmektedir. Benzer şekilde Czerniak'in (1996, s. 2) bilim fuarlarındaki demografik değişkenler, motivasyon ve kaygıyı incelediği çalışmadaki bilim fuarlarına katılan öğrencilerin çoğunluğunun kız olduğu bulgusu ile de farklılık göstermektedir. Güngör vd.'nin (2013) ilköğretim öğrencilerinin İlkokul Öğrencileri için Bilim Projeleri Etkinliği kapsamında hazırlanan projeleri değerlendirdikleri çalışmanın projelerde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla yer aldığı bulgusu ile örtüşmemektedir. Canbulat, Avcı ve Sipahi'nin (2016, s. 357) ABD ve Kanada'daki tezleri değerlendirdikleri çalışmada ulaştıkları tezlerdeki erkek sayısının kadın sayısına göre daha fazla olduğu bulgusu, Zeren Özer vd.'nin (2015, s. 12) çalışmalarında değerlendirdikleri biyoloji projelerinde birbirine çok yakın olmakla birlikte erkek öğrenci oranının kız öğrencilere göre daha fazla olduğu bulgusu çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Değerlendirilen on yıllık süreçte finalde yer alan proje özetleri biçimsel açıdan başlık, anahtar kelime kullanımı, kelime sayısı, özette yer alan bilgilerin yeterliliği ve

uygunluğu, yazım dilinin Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluğu, yazım dilinin kullanım şekli ve özetin kendi başına anlamlı bütünlük oluşturmaları kriterleri kapsamında değerlendirilmiştir. Bütün yıllara ait proje rehberlerinde özetle yer alması gerektiği belirtilen anahtar kelimeler bölümü incelenen proje özetlerinin erişilen kısımlarında bulunmadığından anahtar kelime ile ilgili kriterler biçimsel açıdan değerlendirmenin kapsamı dışında kalmıştır. Projelerin tamamında başlık mevcut olup, sadece 1 proje dışındaki diğer tüm projelerde başlığın içerik ile uyumlu olduğu görülmüştür. Söz konusu projede başlıktan yola çıkılarak özetle olması beklenen içerik belirtilmemiştir. Proje özetleri içerdiği kelime sayısı bakımından değerlendirildiğinde 2009 ve 2016 yıllarına ait proje rehberine ulaşamadığından bu yıllar bazında kelime sayısı uygunluğu değerlendirilememiştir. Bu yılların dışındaki yıllara ait proje özetlerinde yer alan kelime sayısı uygunluğunun özetlerin büyük çoğunluğunda (158 proje) sağlandığı saptanmıştır. Proje özetinde yer alması gereken amaç, yöntem, temel bulgular ve sonuçlar bölümlerinin belirtilme durumunun incelendiği bilgi yeterliliği kriteri yeterli değil, kısmen yeterli ve yeterli şeklinde dağılım göstermiştir. Proje özetlerinin büyük oranda kısmen yeterli yani bulunması gereken bölümlerden iki veya üçünü içerdiği, yeterli olmayan proje özeti sayısının en az sayıda olduğu yani en çok bir bölüm içeren proje özetlerinin en düşük orana sahip olduğu görülmüştür. Bu dağılım incelenen tüm yıllar için de saptanmıştır. Benzer şekilde proje özetinde bulunmaması gereken ayrıntı/yorum, kaynakça, tarihsel bilgi ve çalışma planı bilgilerinin belirtilme durumunun incelendiği bilgi uygunluğu kriteri de uygun değil, kısmen uygun ve uygun şeklinde dağılım göstermiştir. Proje özetlerinin tamamının kısmen uygun ya da tamamen uygun olduğu, tamamen uygun olmayan proje bulunmadığı tespit edilmiştir. Sayısal dağılım olarak da özetlerin büyük çoğunluğunun söz konusu bilgilerin hiç birisini içermediği yani tamamen uygun olduğu ve bu çoğunluğun ayrı ayrı tüm yıllarda da sürdüğu görülmüştür. Kısmen uygun olan proje özetlerinde de çalışma planının hiçbir proje de yer almadığı; büyük çoğunluğunda tarihsel bilgi ve ayrıntı ve yorumun bulunduğu, kaynak bilgilerine de kısmi ya da ayrıntılı şekilde yer verildiği saptanmıştır. Özeti yazımında Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluğun kısmen hatalı ve tamamen doğru şeklinde dağılım gösterdiği, tamamen hatalı olan proje özeti bulunmadığı tespit edilmiştir. İncelenen proje özetlerinin büyük oranda tamamen doğru olduğu ve bu durumun 2009 yılı dışındaki diğer tüm yıllarda da geçerli olduğu görülmüştür. 2009 yılına ait proje özetlerinde kısmen hatalı olan proje özeti sayısının tamamen doğru olan proje özeti sayısına göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Kullanılan yazım dilinin incelenmesi sonucunda formal, informal ve bu

ikisinin bir arada kullanıldığı projelerin yer aldığı görülmüştür. İnfomal dilin kullanıldığı proje özeti sayısının yoğunlukta, formal ve informal dilin birlikte kullanıldığı özet sayısının en az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Özetlerdeki yazım dilinin kullanımına yönelik bu sonuçlar ayrı ayrı bütün yıllarda da aynı şekilde dağılım göstermiştir. Özeti yazımında uygun bir giriş, gelişme ve sonuç yer alma ve projeye ilişkin doğru kanı oluşturma durumunun incelendiği kendi başına anlamlı bütünlük oluşturma kriteri doğrultusunda proje özetlerinin büyük çoğunluğunun anlamlı bütünlük oluşturduğu ve tüm yıllarda da bu çoğunluğun görüldüğü saptanmıştır. Anlamlı bütünlük oluşturmayan proje özetlerinde de giriş, gelişme ve sonuç şeklindeki sıralamanın dikkate alınmadığı ya da bu üç bölümden bir veya ikisine yer verilmediği görülmüştür.

2009-2019 yılları arasındaki 10 yıllık süreçte finalde yer alan projelere ilişkin özetler yönetsel açıdan kullanılan yöntem çeşidi, yöntemin çeşitli kıstaslar açısından özellikleri, kullanılan veri ve veri toplama tekniği ile özellikleri ve kullanılan materyal ve deney düzeneği doğrultusunda değerlendirilmiştir. Kullanılan yöntemler bilimsel araştırma yöntemleri, ispat içeren projelerdeki yöntemler ve diğer yöntemler şeklinde üç kategoride ele alınmıştır. Bu üç kategoride ayrı ayrı değerlendirmeler yapılırken de yöntemin özette belirtilme durumu incelenerek, eğer belirtilmiş ise kullanılan yöntem çeşidi, belirtilmemiş ise yöntemin yazılı anlatımdan yola çıkılarak sezgisel olarak anlaşılma durumu göz önünde bulundurulmuştur. İncelenen 207 proje özeti hiçbirinde bilimsel araştırma yöntemlerinden bahsedilmemiştir. Bu durumun öğrencilerin bilimsel araştırma süreci ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Ancak 9 proje özeti yazılı anlatımdan yola çıkılarak bilimsel araştırma yönteminin ne olduğu sezgisel olarak anlaşılabilmiştir. Elde edilen bu sonuç Özel ve Akyol (2016, s. 144)'un Bu Benim Eserim Proje Yarışmalarında yaşanan zorlukları ve çözümleri yönetici, öğretmen ve öğrenci gözünden ele aldıkları çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin projelerde bilimsel araştırma yöntemi kullanma ile ilgili sorun yaşadığı bulgusu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca Tortop (2014, s. 39)'un bilim fuarlarındaki projelerin öğretmen adayları tarafından bir rubrik aracılığıyla değerlendirilmesini konu aldığı çalışmada rubrikten elde edilen puan ortalamasının en düşük olduğu proje bölümünün yönetsel alan ile ilgili olduğu ve öğretmen ve öğrencilerin bilimsel yöntem boyutuna çok az dikkat ettiği bulguları da benzerlik göstermektedir. İlhan'ın (2011, s. 159) matematik alanında yapılmış çalışmaların istatistiksel, metodolojik ve tematik analiz tekniklerini ortaya koymayı amaçladığı çalışmada elde ettiği, incelenen ulusal çalışmaların büyük çoğunluğunda araştırma yönteminin belirtilmediği bulgusu da

çalışmanın yöntemin belirtilme durumuna ait bulgusunu desteklemektedir. Bacanak, Değirmenci, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu'nun (2011, s. 128) elektronik dergilerde fen eğitimi ile ilgili makaleleri yöntemsel açıdan değerlendirdikleri çalışmada incelenen makalelerin sadece altıda birinde yöntemin belirtilmediği, yani belirtilmeme durumunun belirtilme durumuna göre azınlıkta olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bulgu çalışmanın yöntemin belirtilmesine ilişkin sonucu ile çelişmektedir. İspat içeren projelerde belirtilen ispat yöntemleri arasında yoğunlukla kullanılanların sıralaması; doğrudan ispat, deneme yanılma yoluyla ispat, tümevarım ve tümdengelim şeklinde olup, dolaylı ispat, çelişki yoluyla ispat ve olmayana ergi yöntemi en az kullanılan ispat yöntemleridir. Aksine örnek vererek ispat yöntemi hiçbir projede belirtilmemiştir. İspat içermeyen diğer projelerde belirtilen yöntemlerin kullanıldıkları proje sayısına göre sıralamasında en çok kullanılan yöntemin simülasyon yöntemi olduğu saptanmıştır. Tüm projeler içerisinde ispat yöntemleri ya da diğer yöntemlerin doğrudan belirtilmediği 178 projenin 36 tanesinde anlatımdan yola çıkılarak ispat yönteminin büyük çoğunlukla doğrudan ispat ve deneme yanılma yoluyla ispat olduğu görülmüştür. Benzer şekilde 178 projenin 17 tanesinde ispat yöntemleri dışındaki diğer yöntemlerin ne olduğu sezgisel olarak anlaşılmış ve büyük oranda modelleme yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Proje özetinde doğrudan belirtilen ya da sezgisel olarak anlaşılan yöntemlerin proje amacına uygunluğu yorum yapılamıyor ve uygun şekilde dağılım göstermiştir. Yani kullanılan yöntemin amaca uygunluğu ile ilgili yorum yapılabildiyse uygunluk tespit edilmiş, kısmen uygunluk görülmemiştir. Proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (132 proje) uygunluk ile ilgili yorum yapılamamıştır. Bu durumun nedeni de söz konusu projelerde yöntem ve amaçtan en az birisinin bulunmamasıdır. Yöntemin amaca uygunluğuna ait dağılım tüm yıllarda da aynı şekilde saptanmıştır. Projede kullanılan yöntemin alanyazındaki ismiyle özette yer alıp almama durumunun incelendiği bilimsel dil kullanımı kriteri doğrultusunda büyük oranda bilimsel dil kullanılmadığı görülmüştür. Bu sonucun nedeni olarak lise çağındaki öğrencilerin yaşları gereği bilimsel anlamda yeterli bilgi sahibi olmamaları ve projeleri bizzat öğrencilerin hazırlaması gösterilebilir. Yöntemin doğrudan belirtildiği 29 projede bilimsel dilin kullanıldığı, belirtilmediği projelerde ise bilimsel dilin kullanılmadığı saptanmıştır. Ayrıca birden fazla yöntemin kullanıldığı ve bu yöntemlerden birisinin doğrudan özette belirtilip diğerinin sezgisel olarak anlaşıldığı özetler bilimsel dil hem kullanılmış hem de kullanılmamış şeklinde değerlendirilerek her iki dağılıma da dâhil edilmiştir. Yöntemde yapılanların anlaşılır ve mantıklı bir sırada yazılma durumunu inceleyen mantıklı sırada yazma kriterinin yorum

yapılamıyor, mantıklı sırada yazılmamış ve mantıklı sırada yazılmış şeklinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu dağılımın büyük çoğunluğunda (117 proje) yorum yapılamadığı görülmüştür. Yorum yapılamama nedeni de yöntemin belirtilmemesi ve sezgisel olarak da anlaşılamamasıdır. Yorum yapılabilen proje özetlerinin çoğunluğunda (87 proje) ise yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazıldığı görülmüştür. Mantıklı bir sırada yazılmayan azınlıktaki projelerde de yöntemin doğrudan belirtilmeyip, yazılı anlatımdan yola çıkılarak sezgisel olarak anlaşıldığı tespit edilmiştir. Güngör vd. (2013, s. 20) çalışmalarında inceledikleri projelerin büyük çoğunluğunda yöntemde yapılacaklara dair plan yapılmadığı bulgusuna yer vermişlerdir. Bu bulgu, çalışmanın yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazılması ile ilgili yorum yapılamayan proje özeti sayısının çoğunlukta olması ile örtüşmektedir. Öyle ki yöneme dair bir planın yapılmamasının, yöntemde yapılanların mantıklı bir sırada yazılıp yazılmadığı hakkında yorum yapılmasını engellediği söylenebilir.

Proje özetinde kullanılan veri türü ile ilgili projelerin büyük çoğunluğunda yorum yapılabilmiş, çok az sayıda (16 proje) proje için yorum yapılamamıştır. Yorum yapılabilen projelerde kullanılan veri türünün proje sayısına göre dağılımına ilişkin sıralama: nicel, birincil, ikincil ve karma şeklinde olup sadece nitel veri içeren proje bulunmamaktadır. Nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma veri türünü içeren yalnız 1 proje saptanmıştır. Sadece birincil veri türünün ya da sadece ikincil veri türünün kullanıldığı herhangi bir proje bulunmamaktadır. Hem birincil veri türünün kullanıldığı projelerde hem de ikincil veri türünün kullanıldığı projelerde nicel veri türü de kullanılmıştır. Yaşar ve Papatğa'nın (2015, s. 120) ilkökul matematik dersleri konusunda yapılan lisansüstü tezleri inceledikleri çalışmada tezlerde çoğunlukla nicel ve birincil (ölçek, test, anket, görüşme ile elde edilen veriler) verilerin kullanıldığı belirtilmektedir. Yenilmez ve Sölpük'ün (2014, s. 38) matematik dersi öğretim programları konusundaki tezleri inceledikleri çalışmada tezlerin çoğunluğunda nicel verilerin kullanıldığı ifade edilmiştir. Her iki çalışmaya ait bulgular, çalışma sonuçları ile örtüşmektedir. Bu benzerliğin her üç çalışmanın da matematik alanını içermesinden kaynaklandığı söylenebilir. Kutluca, Birgin ve Gündüz'ün (2018, s. 404) Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi'nde 2009-2017 yılları kapsamında yayımlanan makaleleri inceledikleri çalışmada nitel veri türünün nicel veri türüne göre daha çok, karma veri türünün ise en az kullanıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın konu alanı şu anki çalışma ile benzerlik göstermesine karşın veri türlerinin dağılımı bakımından farklılık görülmektedir. Iliman Püsküllüoğlu ve Hoşgörür'ün (2017, s. 54) karşılaştırmalı eğitim tezlerini konu aldıkları

Çalışmanın tezlerin çoğunluğunda (%78,48) kullanılan veri türünün ne olduğunun belirtildiği sonucu ile benzerlik göstermekte iken; aynı çalışmanın yoğunlukla kullanılan türün nitel olduğu bulgusu ile farklılaşmaktadır. Tarman, Acun ve Yüksel (2010) sosyal bilgiler alanında yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerini inceledikleri çalışmada büyük oranda nitel veri ve karma veri kullanıldığını belirtmiş olup çalışmanın sonuçları ile çelişmektedir. Söz konusu çalışmalar ile oluşan zıtlığın çalışmaların konu alanlarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Turan ve Aslan (2016, s. 994) tarih eğitimi tezlerini inceledikleri çalışmada kullanılan veri türü dağılımında nicel veri kullanımının ilk sırada olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuç, elde edilen sonuç ile örtüşmektedir. Konu alanı farklılığına rağmen böyle bir benzerliğin oluşması söz konusu çalışmada Türkiye’deki tarih konulu tez çalışmalarının gelişmekte olduğu ve bu nedenle tanımlayıcı araştırmaların yoğunlukta olduğu ifadesi ile açıklanabilir. Baş ve Beyhan (2012, s. 64) değerler eğitimi ile ilgili Türkiye’de yapılmış lisansüstü tezleri değerlendirdikleri çalışmada veri türü açısından ilk bulgu nicel ve nitel verilerin eşit oranda kullanıldığını, ikinci bulgu ise birincil verilerin (görüşme, anket aracılığıyla toplanan veriler) ikincil verilere (doküman inceleme ile toplanan veriler) oranla daha fazla kullanıldığını şeklinde belirtilmiştir. Bu bulguların ikincisi çalışmanın sonuçları ile benzerlik gösterirken, ilki farklılık göstermektedir. Kullanılan verilerin toplanma tekniği hakkında herhangi bir yorum yapılamayan proje sayısı çok az sayıda (31 proje) olup veri toplama tekniğinin yorumlanabildiği projelerde tekniğin tam anlamıyla belirlenebildiği yani eksik ya da kısmen belirtilmiş olmadığını grlmştir. Bu projelerin büyük çoğunluğunda (175 proje) görgül veri toplama tekniğinin kullanıldığını tespit edilmiştir. Veri toplama tekniğine ilişkin bu sonuçlar, Iliman Püsküllüoğlu ve Hoşgörür’un (2017, s. 55) alışmalarında ulaştıkları incelenen tezlerde kullanılan veri toplama tekniğinin tezlerin sadece küçük bir kısmında belirtilmediği (%6,32) sonucu ile örtüşmektedir. İlhan (2011, s. 122-125) matematik alanında yapılmış çalışmaların istatistiksel, metodolojik ve tematik analiz tekniklerini incelediği çalışmasında çalışmalarda kullanılan veri toplama tekniklerinin görüşme ve gözlem tekniklerinde yani görgül tekniklerde yoğunlaştığı bulgusuna ulaşmıştır. Bu bulgu da çalışmayı desteklemektedir. Yalnkaya ve zkan (2012, s. 40) matematik öğretimine dair alternatif yöntem ve teknikleri konu alan Türkçe makalelerdeki yöntem ve teknikleri belirlemeyi amaçladıkları çalışmada makalelerde çoğunlukla doküman inceleme yani belgesel veri toplama tekniğinin kullanıldığını ifade etmişlerdir. Bu bulgu şu anki çalışmanın proje özetlerinde kullanılan veri toplama tekniklerinin görgül tekniklerde yoğunlaştığı bulgusu ile çelişmektedir. Proje özetlerinde kullanılan veri

toplama tekniğinin projeye uygunluğu ile ilgili büyük oranda (177 projede) yorum yapılabilmektedir. Yorum yapılamayan 30 proje özetinde veri türü ile veri toplama tekniğinden en az birisinin belirlenemediği görülmüştür. Veri toplama tekniğinin uygunluğu hakkında yorum yapılabilen proje özetlerinin hiç birisinde tamamen uygun olmama durumu saptanmamış, büyük çoğunluğunun (158 proje) tamamen uygun olduğu, çok az bir kısmının (19 proje) kısmen uygun olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç Zeren Özer vd.'nin (2015, s. 13) çalışmasındaki incelenen projelerin çoğunluğunda yeterli veri toplanmadığı bulgusu ile çelişmektedir. Benzer şekilde Güngör vd. (2013, s. 20) çalışmalarında ilköğretim öğrencilerinin hazırladığı projeleri değerlendirerek projelerde büyük oranda yeterli veri toplanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmaya ait sonuçlar da çalışmanın sonuçlarını desteklememektedir.

Projelerde materyal ve deney düzeneği kullanımının gerekli olma ve belirtilme durumunun değerlendirilmesi sonucunda projelerde büyük oranda (195 projede) konu gereği materyal ve deney düzeneğinin gerekli olmadığı ve bu nedenle de belirtilmediği, yalnız 1 projede konuya bağlı olarak gerekli olduğu halde belirtilmediği, 6 projede ise materyal kullanımının belirtildiği ancak yazılı anlatımın net olmadığı görülmüştür. Materyal kullanımı bakımından dağılımı verilen bu 202 proje özetinde materyalin proje amacına uygunluğu hakkında yorum yapılamamıştır. Projelerin çok az bir kısmında (5 projede) materyal kullanıldığı ve materyal düzeneğinin açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edildiği görülmüştür. Söz konusu projelerin tamamında kullanılan materyalin proje amacına uygun olduğu görülmüştür.

2009-2019 yılları arasındaki 10 yıllık süreçte finalde yer alan projelere ilişkin özetler içeriksel açıdan konu özellikleri, problem/hipotez özellikleri, amaç - bulgular ve sonuç özellikleri ve literatür – kaynakça – önerilere ait özellikler olmak üzere dört alt bölümde incelenmiştir. Konu özellikleri projenin çıkış noktası, konu alanı, tematik alan, proje konusu, konunun öğrenme alanı, konunun öğretim programı ile ilişkisi, konunun içerdiği öğrenme becerileri, konunun sınırları, disiplinler arası ve yaratıcılık özelliği bakımından değerlendirilmiştir. Çalışmada finale kalan matematik projeleri ele alındığından tüm projelerin konu alanı matematiktir. Proje özetinde projenin ortaya çıkış noktasının proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (126 projede) belirtildiği görülmüştür. Bu 126 projenin çıkış noktasının belirtilme şekli temel olarak yazılmış, anlaşılır yazılmış ve bilimsel temelli olarak yazılmış şeklinde dağılım göstermektedir. Bu dağılımda proje özetlerinde çıkış noktasının büyük oranda (69 proje) bilimsel temelli olarak yazıldığı ve bu çoğunluğun 2015 ve 2016 yılları dışındaki diğer tüm yıllarda görüldüğü tespit

edilmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında ise yine bu yığılmaya benzer olarak temel olarak yazılma ve bilimsel temelli olarak yazılma eşit orana sahiptir. Canbulat vd. (2016, s. 364) sosyal bilgiler alanındaki tezleri inceledikleri çalışmada değerlendirilen tezlerde fikrin ortaya çıkışının temellendirilerek ve detaylı olarak yazıldığını belirtmişlerdir. Bu sonuç, projenin çıkış noktası ile ilgili ulaşılan sonuç ile örtüşmektedir. Projelerin proje rehberlerinde belirtilen tematik alanlara dağılımının algoritma, akıllı ulaşım sistemleri, büyük veri, ekolojik denge, biyoçeşitlilik ve tarım ve seracılık şeklinde olduğu görülmüştür. En fazla projenin bulunduğu tematik alan algoritma alanıdır. Bu çoğunluk tüm yıllarda da saptanmıştır. Öyle ki 2010, 2015, 2016, 2018 ve 2019 yıllarına ait projelerin tamamı algoritma tematik alanındadır. Algoritma alanından sonra en fazla projenin yer aldığı tematik alan akıllı ulaşım sistemleri olup bu alanda da sadece 3 proje yer almaktadır.

Proje konularının çok çeşitlilik gösterdiği ve toplamda 53 konunun yer aldığı saptanmıştır. İçerik olarak benzer olan konular birleştirilerek proje özetlerinin 33 konuya dağılımı tespit edilmiştir. Birden fazla konunun yer aldığı projelerde her bir konu ayrı değerlendirilmiştir. Projelerin konulara dağılımında ilk beş sırada sırasıyla üçgenler, sayılar, günlük hayat, çokgenler ve sayma, permütasyon, kombinasyon, olasılık yer almaktadır. Bu dağılım yıllar bazında farklılık göstermektedir. 10 yıllık süreçte her yıl en az bir projenin olduğu konular üçgenler, denklem ve eşitsizliklerdir. Dağılımı belirlenen bu konuların ait olduğu öğrenme alanlarının sayılar ve cebir, geometri, veri – sayma – olasılık, temel matematik, lineer cebir şeklinde olduğu görülmüştür. Belirtilen öğrenme alanları içerisinde en çok projenin geometri ile sayılar ve cebir öğrenme alanlarına ait olduğu hatta bu alanlarda eşit sayıda proje (97’şer proje) bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç projelerin üçgenler ve sayılar konularına yığılması ile paralellik göstermektedir. Geometri ile sayılar ve cebir öğrenme alanlarındaki proje sayısının fazlalığı incelenen tüm yıllarda da belirlenmiştir. İlhan (2011, s. 155) matematik alanında yapılmış çalışmaların istatistiksel, metodolojik ve tematik analiz tekniklerini incelediği çalışmasında ilköğretim düzeyinde yapılan ulusal çalışmaların en çok geometri ile sayılar ve cebir öğrenme alanlarını kapsadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, çalışmanın öğrenme alanlarının dağılımına ait sonucu ile örtüşmektedir. Öğrenme alanı ile ilgili yorum yapılamayan proje sayısı oldukça az olup (8 proje), bu projelerin konularının da oyun teorisi (2 projede) ve günlük hayat (6 projede) olduğu görülmüştür. Oyun teorisi konusunun ortaöğretim matematik öğretim programlarında bulunmaması ve günlük hayat konusunun da belirli bir öğrenme alanının içerisinde yer almaması ve başka bir konu ile

bütünleşik olarak ele alınması nedeniyle net bir çerçevesinin olmayışından dolayı öğrenme alanı ile ilgili yorum yapılamamıştır. Günlük hayat konusundaki projelerin 21 tanesinde öğrenme alanı belirlenebilmiştir. Bu öğrenme alanlarının proje sayılarına göre dağılımı sayılar ve cebir alanında 10 proje, geometri alanında 7 proje, veri, sayma ve olasılık alanında 3 proje ve temel matematik alanında 1 proje şeklinde tespit edilmiştir. Şifreleme konusundaki projelerde de öğrenme alanının belirlenmesi projenin amacına göre değişkenlik gösterdiğinden şifreleme konusunu içeren projelerde farklı öğrenme alanları saptanmıştır. Şifreleme konusunu içeren projelerdeki öğrenme alanları dağılımının sayılar ve cebir alanında 6 proje, geometri alanında 4 proje ve veri, sayma ve olasılık alanında 3 proje şeklinde olduğu görülmüştür.

Proje konusunun öğretim programı dâhilinde olma durumunun değerlendirilmesinde projelerin büyük çoğunluğunun o yılki öğretim programına dâhil olan konuları içerdiği ve yıllar bazında da bu çoğunluğun olduğu görülmüştür. Sadece öğretim programı dışı konulardan oluşan proje sayısının, hem öğretim programına dâhil hem de öğretim programı dışı konu içeren proje sayısına göre az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her yıl öğretim programı dışı konu içeren en az 1 proje bulunmaktadır. Bu sonuç Çeken (2012, s. 61)'in Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın 6 yıllık sürecinde ilk 100'de yer alan fen projelerindeki biyoloji bilgilerini program dışılık açısından incelediği çalışmasında ulaştığı program dışı bilgileri içeren proje sayısının azınlıkta olduğu bulgusu ile örtüşmektedir. Çeken ve Eş (2013, 700) Bu Benim Eserim Proje Yarışmalarının 2005-2012 yılları arasındaki sürecinde yer alan projeleri program dışı fizik konuları açısından incelemiş ve 455 fen projesinin 121 tanesinde program dışı bilgilerin yer aldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç çalışmanın öğretim programı dışılık sonucu ile nispeten örtüşmektedir.

Proje özetlerinin öğrenme becerileri açısından değerlendirilmesi sonucunda 207 projenin tamamının matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini içerdiği görülmüştür. Matematik dili kullanma becerisinin de projelerin büyük çoğunluğunda yer aldığı sadece 5 projede bu becerinin olmadığı saptanmıştır. Bu projelerden ikisi günlük hayat ile ilgili olduğundan matematiksel dil yerine sözel ifadeler içeren bir dil kullanılmıştır. Diğer üçünde ise konu içeriği pür matematik olmasına rağmen proje özetinde matematik terminolojisine yer verilmemiştir. Belirtilen söz konusu üç beceri dışındaki beceriler arasında projelerde çoğunlukla yer alan ilk üç beceri: ilişkilendirme, problem çözme ve matematiksel modellemedir. Teknoloji kullanımı ve günlük yaşama transfer etme becerilerinin en az sayıda olduğu görülmüştür. Teknoloji kullanımı ile ilgili

elde edilen bu sonuç Zeren Özer ve Özkan'ın (2010, s. 634)' öğretmen adaylarının proje hazırlama sürecinde internetten sıklıkla faydalandıkları bulgusu ile çelişmektedir. Uzal ve Ersoy'un (2009) öğretmen ve öğrencilerin proje yürütme sürecindeki görüşlerini ve karşılaştıkları güçlükleri belirledikleri çalışmanın öğretmen ve öğrencilerin süreçte teknolojiye faydalanmadıkları bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Teknoloji kullanımı ve problem çözme dışındaki tüm öğrenme becerilerinin her yıl en az 1 projede yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca matematiksel modelleme ve günlük yaşama transfer becerilerinin yıllara göre dağılımının bütün projelerde benzer olduğu saptanmıştır.

Proje konusunun sınırlarının belirli olması ya da belirsiz olup konunun dağılması şeklinde değerlendirilen kriter doğrultusunda proje özetlerinin büyük çoğunluğunda konu sınırlarının net olarak belirtildiği, hatta 2009, 2013, 2014 ve 2015 yılları dışındaki bütün yıllarda sınırın belirsiz olduğu projenin bulunmadığı görülmüştür. Konunun disiplinler arası özelliği farklı disiplin alanları ile (disiplinler arası özellik – 1) ve matematik içerisindeki farklı matematik konuları ile (disiplinler arası özellik – 2) olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Disiplinler arası özellik – 1 açısından proje özetlerinin disiplinler, disiplinler arası ve yorum yapılamıyor şeklinde dağılım gösterdiği ve yorum yapılabilen 206 projede büyük çoğunluğun disiplinler özellikte olduğu görülmüştür. Proje özetlerinin disiplinler arası özellik – 2 açısından da benzer dağılım gösterdiği ancak yorum yapılabilen 205 proje özeti olup bu özetlerin de çoğunluğunun disiplinler arası özellikte olduğu görülmüştür.

Proje konusunun yaratıcılığı ve özgünlüğü projenin ortaya çıkış fikri (konunun yaratıcılığı – 1), ulaşılan sonuçlar (konunun yaratıcılığı – 2) ve mevcut bilimsel bilgiler ile benzerlik ve farklılıklar (konunun yaratıcılığı – 3) doğrultusunda üç kısımda incelenmiştir. Proje özetlerinin tamamı konunun yaratıcılığı – 1 kriterine göre incelenmiş olup, büyük çoğunluğunun özgün ve zengin fikir içerdiği ve konu sıradan fikir içerse bile farklı bakış açısı ile düşünüldüğü görülmüştür. Elde edilen bu sonuç, Zeren Özer ve Özkan (2010, s. 634)'ın öğretmen adaylarının biyoloji alanında proje hazırlama sürecini inceledikleri çalışmadaki öğretmen adaylarının yaratıcı konu bulmada zorlandıkları bulgusu ile çelişmektedir. Güngör vd.'nin (2013, s. 19) ilkökul öğrencilerine ait projeleri değerlendirdikleri çalışmada konuların çoğunluğunun yaratıcılık yönünün olmadığı bulgusu ile örtüşmemektedir. Benzer şekilde Özarslan (2019, s. 466)'ın özel yetenekli öğrencilerin biyoloji alanında proje hazırlama sürecine yönelik görüşlerini belirlediği çalışmanın öğrencilerin genelinin orijinal konu bulmakta sıkıntı yaşadıkları, Özel ve Akyol'un (2016, s. 167) Bu Benim Eserim Proje Yarışmasında yaşanan sıkıntıları ve

özüm önerilerini belirlediği çalışmanın öğrencilerin nitelikli ve anlamlı konu belirlemede zorluk yaşadığı bulguları ve Zeren Özer vd.'nin (2015, s. 13) incelenen projelerdeki proje konusunun orijinal olmadığı bulgusu ile farklılık göstermektedir. Projede ulaşılan sonuçların özgünlüğünün değerlendirildiği konunun yaratıcılığı – 2 kriteri de tüm proje özetlerinde ele alınmış ve 2012 yılına ait 1 proje dışındaki diğer tüm projelerin mevcut bilimsel bilgilere yeni özellikler kattığı, 1 projenin de mevcut bilimsel bilgilerdeki çelişkileri çözümlediği görülmüştür. Konunun yaratıcılığı – 2 kriterine ait bu bulgu Güngör vd.'nin (2013, s. 20) inceledikleri ilköğretim projelerinde yeni bir yaklaşım ortaya koyma durumunun projelerin tamamına yakınında olmadığı bulgusunu içeren çalışmaları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın çalışmalarda incelenen projelerin dahil olduğu okul düzeyinin (lise – ilköğretim) farklılığından, lise düzeyindeki öğrencilerin bilimsel araştırma bilincinden dolayı konulara daha bilimsel ve farklı bakabildiğinden kaynaklandığı söylenebilir. Projenin diğer çalışmalardan benzerlik ve farklılıklarının değerlendirildiği konunun yaratıcılığı – 3 kriteri proje konularının özelliklerinde dolayı 88 projede incelenebilmiş ve büyük oranda elde edilen sonuçların bilindiği ancak bu sonuçların özgün bir yaklaşımla derlendiği tespit edilmiştir.

İçeriksel kriterler arasındaki bölümlerden birisi olan problem/hipotez özellikleri problem/hipotezin, alt problemin belirtilme durumu ve problem/hipotez ile alt problemin uyumu açısından değerlendirilmiştir. Projede araştırılan problem durumunun ve alt problemin özetlerin büyük çoğunluğunda belirtilmediği ve bu çoğunluğun yıllar bazında da görüldüğü saptanmıştır. Zeren Özer ve Özkan (2010, s. 635)'ın öğretmen adaylarının proje hazırlama sürecini inceledikleri çalışmada elde ettikleri öğretmen adaylarının sadece yarısının hipotezlerini belirttiği bulgusu ile örtüşmektedir. Zeren Özer vd. (2015, s. 13) TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmasında Bursa Bölge Koordinatörlüğü'ne sunulan biyoloji projelerini değerlendirdikleri çalışmada projelerin çoğunluğunda (%50,5) problemin belirtildiği, ancak çok az bir kısmında (%8,8) alt problemlerin belirtildiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Güngör vd. (2013) de ilköğretim ğrencilerinin İlkokul Öğrencileri için Bilim Projeleri Etkinliği kapsamında hazırlanan projeleri değerlendirdikleri çalışmada benzer sonuçları elde etmişlerdir. Söz konusu çalışmaların problemler ile ilgili bulguları çalışma sonucu ile farklılık gösterirken, alt problemler ile ilgili bulguları örtüşmektedir. Sinan ve Uşak (2011, s. 342) biyoloji öğretmen adaylarını ve öğrencileri bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirdikleri çalışmada öğrencilerin bir probleme yönelik hipotez oluşturma becerisinin, en başarısız olduğu becerilerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ortaya koyulan bu

eksiklik şu anki çalışmanın problem ve alt problemlerin belirtilmeme çoğunluğu bulgusunu desteklemektedir. Problem durumunun belirtildiği proje özetlerinin çoğunluğunda, alt problemin belirtildiği proje özetlerinin tamamında bilimsel temelli olarak belirtildiği tespit edilmiştir. Problem ile alt problem uyumunun alt problem durumu ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Alt problemin bilimsel temelli olarak belirtildiği proje özetlerinde problem ile alt problemin uyumlu olduğu, alt problemin belirtilmediği proje özetlerinde ise uyum ile ilgili yorum yapılamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Güngör vd. (2013, s. 21) ilköğretim öğrencilerinin bir proje hazırlama etkinliğinde hazırladıkları projelerde büyük oranda problem ve alt problem uyumunun olmadığını ve problem, alt problemin belirtilmediğini ifade etmişlerdir. Bu bulgunun yapılan çalışmaya ait problem ile alt problem uyumu ile ilgili sonuçları desteklediği görülmektedir. ‘Problem/Hipotez-2’ şeklinde belirtilen, problemin özelliklerini ortaya koyan kriter, problemin bilimsel olarak belirtilip belirtilmediğine bakılmaksızın yazılı anlatımdan yola çıkılarak sezgisel olarak anlaşılan problem durumuna göre değerlendirilmiştir. 143 projenin ‘bir problemi çözme, genelleştirme’, 59 projenin ‘bir problemin özel durumlarını inceleme’ ve 4 projenin de ‘bir problemin genel durumuna dair adımları içerme’ özelliğinde olduğu görülmüştür. 1 projede ise bu kriter bakımından herhangi bir yorumda bulunulamamıştır.

İçeriksel kriterler arasındaki bölümler arasında yer alan amaç, bulgular ve sonuç özellikleri amacın belirtilme durumu ve problem/hipotez ile uyumu, bulgular, sonuç, sonuçların yazımı, sonucun mantıklı cevap içermesi ve bulgular ile sonucun uyumu bakımından değerlendirilmiştir. Proje özetlerinde amacın bulunma durumu belirtilmemiş ve açık, net olarak belirtilmiş şeklinde dağılım göstermiş olup eksik belirtilme durumu görülmemiştir. Amacın açık, net belirtildiği proje özeti sayısının, belirtilmediği proje sayısına oranla daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu sonuç tüm yıllar bazında da görülmüştür. Ilıman Püsküllüoğlu ve Hoşgörür’ün (2017, s. 54) karşılaştırmalı eğitim tezlerini inceledikleri çalışmada tezlerin çoğunluğunda (%91.13) amacın belirtildiği bulgusu, çalışmadaki sonucu desteklemektedir. Problem ve amaçtan en az birisinin belirtilmediği proje özetlerinde problem – amaç uyumu ile ilgili yorum yapılamamıştır. Yorum yapılamayan proje özeti sayısı çoğunluktadır (179 proje). Yorum yapılabilen proje özetlerinin tamamının uyumlu olduğu ve bu sonucun yıllar bazında da aynı olduğu görülmüştür. Zeren Özer ve Özkan’ın (2011, s. 196) Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin bilimsel sürece dair becerilerini, proje geliştirme süreçlerini değerlendirdikleri çalışmada projelerin tamamında amacın belirtildiği bulgusu çalışma ile

benzerlik gösterirken; büyük çoğunluğunda amaç ile hipotezin uyumlu olduğu bulgusu çalışma ile farklılık göstermektedir. Önen vd., (2010, s. 153) anadolu öğretmen lisesi öğretmenlerine verilen proje tabanlı öğrenmeye yönelik hizmet içi eğitimin sonunda hazırlanan projelerde proje konusu ile problemin uyumsuz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç çalışmanın problem – amaç uyumu konusunda yorum yapılamama durumu ile nispeten örtüşmektedir. Bulguların belirtilme durumuna göre dağılımının incelendiği proje özetlerinde büyük oranda belirtilmediği tespit edilmiştir. Bulguların belirtildiği durumlarda da veriler ile ilgili yorum yapılamayan proje özeti sayısının bulguların veriler ile uyumlu olduğu proje özeti sayısına göre çoğunlukta olduğu görülmüştür. Yani bulguların veriler ile uyumu yorumlanabiliyorsa uyumluluk söz konusudur. Sonuçların ise büyük oranda belirtildiği ve bu durumun yıllar bazında da aynı olduğu saptanmıştır. Canbulat vd.’nin (2016, s. 365) sosyal bilgiler alanındaki tezlerde sonuç ve tartışmaya anlaşılır ve yeterli şekilde yer verildiği bulgusu ile örtüşmektedir. Güngör vd.’nin (2013, s. 20) çalışmalarında değerlendirdikleri projelerin büyük çoğunluğunun tamamlandığı, bir sonuca bağlandığı bulgusu ile örtüşmektedir. ‘Bulgu – sonuç uyumu’ nun yorum yapılamıyor ve uyumlu şeklinde dağılım gösterdiği, yani yorum yapılabildiyse uyumun olduğu görülmüştür. Bulgu ve sonuçlardan en az birisi belirli değil ise uyum hakkında yorum yapılamamıştır. Genel dağılımda yorum yapılamama durumu uyumluluk durumuna göre daha az orana sahiptir. Sonuçların yazım şeklini inceleyen ‘sonuçların yazımı’ kriteri sonuçların yazımında bilimsel bilginin kullanım durumuna göre şekillenmiştir. Sonuçların belirtilmediği 12 proje özetinde sonuçların yazımı ile ilgili yorum yapılamamıştır. Yorumun yapılabildiği proje özetleri arasında sonuç ile bilimsel bilgi arasındaki ilişkinin açık ve doğru olduğu proje özeti sayısının en fazla olduğu, sonuçları destekleyen bilimsel bilginin kapsamlı kullanıldığı proje özeti sayısının da çoğunluk anlamında ikinci sırada, sonuç ile bilimsel bilginin sınırlı olduğu proje özeti sayısının üçüncü sırada ve sonuç ile bilimsel bilgi arasında ilişkinin olmadığı proje sayısının dördüncü sırada yer aldığı görülmüştür. ‘Sonucun mantıklı cevap içermesi’ kriteri ele alındığında proje özetinde sonuç belirtilmiş ise belirtilen sonucun kısmen de olsa mantıklı cevap içerdiği, cevap vermeme durumunun olmadığı tespit edilmiştir. Sonucun belirtilmediği ya da sonucun belirtilip amaç ve problem/hipotezden en az birisinin belirtilmediği durumlarda bu kriter ile ilgili yorum yapılamamıştır. Yorum yapılamayan proje özeti sayısı azınlıktadır (73 proje). Yorumun yapılabildiği proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (128 proje) sonucun tamamen mantıklı cevap içerdiği saptanmış olup kısmen cevap verme durumu azınlıktadır. Iliman Püsküllüoğlu ve

Hoşgörür'ün (2017, s. 56) karşılaştırmalı eğitim tezlerini inceledikleri çalışmada tezlerin çoğunluğunda bulguların, tamamında ise sonuçların yer aldığı belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlar bu çalışmanın bulgular ile ilgili sonuçları ile çelişirken, sonuçlar ile ilgili kısmı ile örtüşmektedir. Güngör vd. (2013, s. 20) inceledikleri projelerdeki amaç ve sonuç uyumunu değerlendirerek, uyuma ilişkin dağılımın kısmen uyum, tamamen uyumsuzluk ve tamamen uyum şeklinde sıralandığını belirtmişlerdir. Şu anki çalışmada sonucun mantıklı cevap içermesi kriteri ile ilgili yorum yapılabilen proje özetlerinde hiç cevap vermeme durumunun olmaması ve cevabın da çoğunlukla araştırılan konuyu tamamen kapsamaması, kısmen kapsama durumunun azınlıkta olması söz konusu çalışma ile çelişmektedir.

İçeriksel kriterler kapsamındaki son bölüm olan literatür, kaynakça ve önerilere ait özellikler projenin önemi, öneriler, önerilerin bulgu/sonuçlar ile uyumu ve uygulanabilirlik (yaygın etki) bakımından değerlendirilmiştir. Projenin önemi proje özetlerinin büyük çoğunluğunda (127 projede) belirtilmiştir. Ancak incelenen 10 yıllık süreçte bütün yıllar bağlamında en az 3 proje özetinde proje öneminin belirtilmediği görülmüştür. Sahip olduğu proje sayısına oranla proje öneminin belirtilmediği proje özetinin en fazla olduğu yıl 2015 yılı olup, 19 projenin 15 tanesinde öneme yer verilmemiştir. Proje öneminin belirtildiği 127 proje özetinde önemin 'net ve açık olarak belirtilmiş, özgün katkı var' şeklinde değerlendirildiği özet sayısının 'belirtilmiş anlaşılmıyor' ve 'sadece net ve açık olarak belirtilmiş' şeklinde değerlendirilen proje özetlerinin sayısına oranla daha fazla (107 proje) olduğu görülmüştür. Bu oran bütün yıllarda da aynı şekilde saptanmıştır. Önerilerin belirtilme durumu ve belirtilme şeklinin değerlendirildiği kritere göre proje özetlerinin büyük çoğunluğunda önerilere yer verilmediği ve bütün yıllar bazında da bu çoğunluğun olduğu tespit edilmiştir. Önerilerin belirtildiği proje özetlerinde de yeni araştırmacılar için itici, yol gösterici olma durumunun olmama durumuna göre çoğunlukta olduğu saptanmıştır. Öyle ki 2009, 2010, 2016, 2018 ve 2019 yıllarında önerilerin belirtildiği proje özetlerinin tamamının yeni araştırmacılar için yol gösterici özellikte olduğu görülmüştür. Yeni araştırmacılar için yol gösterici olmama özelliğinde önerileri içeren proje özetinin yer aldığı beş yıl için her bir yılda en fazla 2 proje özetinin olduğu görülmüştür. Proje özetlerinde büyük oranda öneriler ile bulgu/sonuçların uyumu hakkında yorum yapılamadığı ve durumun tüm yıllarda da görüldüğü tespit edilmiştir. Yorum yapılabilen proje özetlerinin tamamında ise uyumluluk saptanmıştır. İliman Püsküllüoğlu ve Hoşgörür'ün (2017, s. 56) çalışmalarında ulaştıkları incelenen tezlerin tamamına yakınında önerilere yer verildiği

ve önerilerin sonuçlardan bağımsız olduğu bulgusu çalışmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir. Proje özetlerinde belirtilen bulgu ve sonuçların uygulama alanları ve yaygın etkileri dört eğitim alanı paydaşı (uygulanabilirlik (yaygın etki) - 1 içerisinde yer verilen uygulayıcılar, araştırmacılar, eğitim planlayıcıları ve ders kitabı yazarları) ve uygulama alanı (uygulanabilirlik (yaygın etki) – 2) bakımından olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Projelerin büyük çoğunluğunun dört eğitim paydaşını da etkilediği ve projelerin tamamının ekonomi, toplum, sağlık ve diğer (eğitim, sanat, mühendislik) şeklinde değerlendirilen uygulama alanlarından en az bir tanesinde etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuç Tortop'un (2014, s. 39) projelerin bir rubrik aracılığıyla değerlendirilmesini incelediği çalışmasındaki projelere ait en yüksek puanın rubriğin hizmet alanı bölümünden elde edildiği bulgusu ile örtüşmektedir. Zeren Özer vd.'nin (2015, s. 13) ve Güngör vd.'nin (2013, s. 20) çalışmalarında inceledikleri projelerde elde edilen sonuçların alan içerisindeki problemlere çözüm oluşturmadığı ve farklı bilimsel, teknik alanlar, toplum ve ekonomi alanlarında etkililiğinin kayda değer oranda yüksek olmadığı bulgusu ile çelişmektedir. Proje özetlerinin tamamına yakınında (204 proje) kaynak belirtilmediği saptanmıştır. Kalan 3 projeden sadece 1 tanesinde kaynaklar ayrıntılı ve açık olarak belirtilmiştir. Kaynak belirtilmesi proje özetlerinde istenen bir özellik olmadığından bu durumun beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Bu sonuç Zeren Özer vd.'nin (2015, s. 14) inceledikleri projelerde ilgili kaynakların kullanılma ve ilgili kaynaklara ulaşma durumunun projelerin büyük çoğunluğunda saptandığı bulgusu ile çelişmektedir. Zeren Özer ve Özkan'ın (2011, s. 198) Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin bilimsel sürece dair becerilerini, proje geliştirme süreçlerini değerlendirdikleri çalışmada projelerde büyük oranda kaynakların yazım kurallarına uygun olarak belirtildiği bulgusu çalışmanın sonucunu desteklememektedir. Her iki çalışma ile oluşan bu zıtlığın nedeni olarak söz konusu çalışmalarda proje raporunun değerlendirilmesi ve raporda kullanılan kaynakların ifade edilmesinin gerekliliği, bu çalışmada ise proje özetlerinin değerlendirilmesi ve özetinde kullanılan kaynakların belirtilmemesi gerektiği gösterilebilir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde çalışmada ulaşılan bulgu ve sonuçlar doğrultusunda araştırmacılar, uygulayıcılar ve uygulamalara yönelik olarak belirlenen önerilere yer verilmektedir.

5.2.1. Uygulayıcılara yönelik öneriler

- Proje önerilerinin öğrencilerin süreçten keyif almalarını ve bu sayede bilimsel sürece dâhil olmalarını sağlamak adına öğrencilerden gelmesi sağlanmalıdır.
- Öğrenci ve öğretmenlerin proje hazırlama amacı proje sayısını arttırmak olmamalı, bilimsel araştırma sürecine uygun anlamlı projeler geliştirmek olmalıdır. Yöneticiler de bu amacı desteklemelidir.
- Öğrenci ve öğretmenler projelerin değerlendirilme kriterlerinin bilimsel araştırma sürecine ve yöntemlerine uygun olduğunun bilincinde olmalı ve bu nedenle de bilimsel gerçeklik ön planda tutularak bilimsel veri tabanları göz önünde bulundurulmalıdır. Bilinçlenmenin sağlanabilmesi öğrenci ve öğretmenlerin üniversitelerle iş birliği içerisinde olması gerekmektedir.
- Proje özetlerinde özellikle bilimsel araştırma becerisi gerektiren kriterlere ait bulgulardaki eksikler nedeniyle öğrenci ve öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik eğitimlere katılma konusunda istekli olmaları ve bu eğitimleri takip etmeleri gerekmektedir. Söz konusu isteğin oluşması uygulama bazında sadece derece alanların değil, yarışmalara nitelikli katılım sağlayan projelerin ödüllendirilmesi (öğrencilere üniversiteye giriş sınavında ek puan verilmesi, öğretmenlerin hizmet puanı uygulaması, vb.) ile sağlanabilir.

5.2.2. Uygulamalara yönelik öneriler

- Proje özetlerinde özellikle bilimsel araştırma becerisi gerektiren kriterlere ait bulgulardaki eksikler nedeniyle öğrenci ve öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik seminer ve eğitimler düzenlenebilir.
- Öğrenci ve öğretmenlerin hem bilimsel süreç becerilerini geliştirmek hem de proje hazırlama sürecinde yardım almak amacıyla ulaşabilecekleri kurum ve kuruluşlar öğrenci ve öğretmenlere tanıtılabilir.
- Proje hazırlama sürecine ilişkin belirli kuralların yerine getirilme veya getirilmeme durumunu ortaya koyan değerlendirme çizelgesi oluşturularak öğretmen ve öğrencilerin hazırladıkları projeleri bu çizelge doğrultusunda değerlendirmeleri sağlanabilir. Buna ek olarak proje rehberi detaylandırılabilir ve ayrıca projelerin sisteme yüklenmesi sırasında rehberle uygunluğa göre geri bildirimde bulunacak bir sistem oluşturulabilir.

- Okulların proje yarışmalarına katılım düzeyleri belirlenerek, katılımın az olduğu okullarda bu durumun nedenlerine yönelik tedbirler alınabilir.
- Öğrencilerin proje hazırlama, bilimsel süreç becerilerini geliştirme çabalarının desteklenmesi okulların eğitim politikası içerisinde yer alabilir. Bu anlamda proje yarışmalarına katılan öğrenci ve öğretmenlerin deneyimlerini paylaşacakları geleneksel bir organizasyon düzenlenebilir.

5.2.3. Araştırmacılara yönelik öneriler

- Proje raporlarının temini sağlanabilirse bu çalışmaya ait veriler daha kapsamlı olarak elde edileceğinden daha detaylı bir çalışma yapılabilir.
- Çalışmada incelenen yıl aralığı daha geniş tutularak daha kapsamlı bir çalışma gerçekleştirilebilir.
- Çalışmanın benzeri matematik dışındaki farklı disiplin alanları için hazırlanabilir.
- Çalışmada ulaşılan bulgulara ek olarak proje yarışmalarına katılan öğrenci ve öğretmen görüşleri de alınarak daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir.
- Projelere ait proje özetleri ve proje raporları bir arada değerlendirilerek benzerlik ve farklılıkların ortaya konduğu, proje özetinin proje raporunu yordama derecesinin belirlendiği bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abernathy, T. V., & Vineyard, R. N. (2001). Academic competitions in science: What are the rewards for students?. *The Clearing House*, 74(5), 269-276.
- Akay, C. (2013). Ortaokul öğrencilerinin yaparak-yaşayarak öğrenme temelli Tübitak 4004 bilim okulu projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 326-338.
- Akçöltekin, A. (2014). Ardahan ilinin Tübitak projelerine katılmama nedenleri ve öğrencilerin araştırma kaygılarının sosyo-demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 41-51.
- Akçöltekin, A. ve Engin, A. O. (2019a) Lise öğretmenlerinin proje yarışmalarına danışman olarak katılmaya yönelik öz yeterlilik düzeylerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 208-219.
- Akçöltekin, A. ve Engin, A. O. (2019b). Öğretmenlerin proje yarışmalarına yönelik tutumlarının incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 401-408.
- Akçöltekin, A. ve Akçöltekin, S. (2017). İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin bilimsel araştırmalar ve proje yarışmaları hakkındaki tutumlarını geliştirmeye yönelik eğitimin etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 252-273.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler, *Uludağ Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Arifoğlu, A. (2019). *Öğrenci başarısına okul etkisinin araştırılması: TIMSS 2015 Türkiye verisine göre çok düzeyli bir analiz* (yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, M. (2007). Constructivist approaches in education. *Ankara University, Journal of Educational Science*, 40(19), 41-64.
- Aslan, D. ve Aydın, H. (2016). Yapılandırmacı öğretim kuramının felsefi paradigmaları: Bir derleme çalışması. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 56-71.
- Aydın, H. (2006). Eleştirel aklın ışığında postmodernizm, temel dayanakları ve eğitim felsefesi. *Eğitimde Politika Analizleri ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 27-48.

- Aykan, A. ve Tatar, M. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili yeterlik düzeyleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 381-395.
- Ayvacı, H. Ş. ve Çoruhlu, T. Ş. (2010). Fen ve teknoloji dersi proje tabanlı öğretim uygulamasında ilköğretim öğrencilerinin karşılaştıkları güçlükler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 43-59.
- Avcı, E., Su Özenir, Ö. ve Yücel, E. (2016). TÜBİTAK ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışmasına katılan öğrencilerin yarışma sonrası kazanımlarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(27/3), 1-21.
- Babaoğlu, İ. H. (2015). *Üniversiteye hazırlık ve okula yardımcı (öğrenci not defteri)*. <https://books.google.com.tr/boks?id=if5OCwAAQBAJ&pg=PA1&lpg=PA1&dq=%C4%B0brahim+halil+babao%C4%9Flu+mant%C4%B1k&source=bl&ots=5gFmr9MFIU&sig=ACfU3U0VNf7wzBUfCREpoBlALi-aZLkm7g&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwi8hJm2lJbqAhWuA2MBHdjYCCsQ6AEwBHoECAoQAQ#v=onepage&q=%C4%B0brahim%20halil%20babao%C4%9Flu%20mant%C4%B1k&f=false> adresinden erişilmiştir.
- Baki, A. ve Bütünler, S. Ö. (2009). Reflections on the project implementation process in a primary school in rural area. *Elementary Education Online*, 8(1), 146-158.
- Baş, G. ve Beyhan, Ö. (2012). Türkiye’de değerler eğitimi konusunda yapılmış lisansüstü tezlerin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 10(24), 55-77.
- Baş, G. ve Beyhan, Ö. (2017). Sosyal-yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımının öğrenenlerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 137-162.
- Başbay, M. ve Ateş, A. (2009). The reflections of student teachers on project based learning and investigating self evaluation versus teacher evaluation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 242-247.
- Bacanak, A., Değirmenci, S., Karamustafaoğlu, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2011). E-dergilerde yayınlanan fen eğitimi makaleleri: yöntem analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 119-132.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokul matematik öğretimi* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.

- Blenis, D. S. (2000). The effects of mandatory, competitive science fairs on fifth grade students' attitudes toward science and interest in science. *Reports-research*, (143), 26. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED443718.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. ve Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- 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.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Bruce, S. P., & Bruce, B. C. (2000). Constructing images of science: People, technologies, and practices. *Computers in Human Behavior*, 16(3), 241-256.
- Budak Coşkun, S. ve Altun, S. (2012). İlköğretim 8. sınıf matematik dersinin disiplinler arası yaklaşım ilkelerine göre işlenmesinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(2), 91-122.
- Bunderson, E. D., & Anderson, T. (1996). Preservice elementary teachers' attitudes toward their past experience with science fairs. *School Science and Mathematics*, 96(7), 371-377.
- Burtch, B. (1983). Who needs the competitive edge. *Science and Children*, 20(4), 12-14.
- Bütünler, S. Ö. ve Güler, M. (2017). Gerçeklerle yüzleşme: Türkiye'nin TIMSS matematik başarıları üzerine bir çalışma, *Bayburt Eğitim fakültesi Dergisi*, 12(23), 161-184.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (24. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Canbulat, T., Avcı, G. ve Sipahi, S. (2016). ABD ve Kanada'da sosyal bilgiler eğitimi alanındaki tezlerin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 351-370.
- Clary, R. M., Brzuszek, R. F., & Fulford, C. T. (2011). Measuring creativity: a case study probing rubric effectiveness for evaluation of projectbased learning solutions. *Creative Education*, 2(4), 333-340.
- Cook, H. M. (2003). *Elementary school teachers and successful science fairs*. (Unpublished doctoral thesis). The University of North Carolina, Greensboro.
- Corte, E. D. (2004), mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction, *Applied Psychology: An International Review*, 53(2), 279-310.

- Coşkun, M. (2004). Coğrafya öğretiminde proje yaklaşımı. *Gazi üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 99-107.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design* (3. baskı). USA: SAGE Publications, Inc.
- Cunha, P. R. (2005). Teaching Software Engineering Using Project-Based Learning. *Exploring innovation in education and Research* Tainan, Taiwan, 1-5 March 2005.
- Curtis, D. (2002). The Power of Projects. *Educational Leadership*, 60(1), 50-53.
- Czerniak, C. M. (1996). Predictors of success in a district science fair competition: an exploratory study. *School Science and Mathematics*, 96(1), 21-27.
- Çeken, R. (2011). “Bu Benim Eserim” Öğrenci Projelerinin Okul Türü Bakımından Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(22), 1-14.
- 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.
- Çeken, R. (2017). Tübitak ve meb proje yarışması süreçlerinin karşılaştırılması. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 46-52.
- Çeken, R. ve Eş, H. (2013). “MEB bu beni eserim” projelerindeki fizik bilgilerinin içerik analizi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 691-705.
- Çelebi, C. (2006). *Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çelik, H., Başer Baykal, N. ve Kılıç Memur H. N. (2020). Nitel veri analizi ve temel ilkeleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- ENAD*, 8(1), 379-406.
- Çetin, O. ve Şengezer, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin proje çalışmalarına ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 24-49.
- Çetintaş, H. (2019). *Tübitak ortaokul öğrencileri araştırma projelerinin bilimsel danışmanlık süreci yönetimi: fen bilimleri örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Çıbık, A. S. (2009). The effect of the project based learning approach to the attitudes of students towards science lesson. *Elementary Education Online*, 8(1). 36-47.

- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.
- Çobanoğlu, R. ve Kasapoğlu, K. (2010). PISA’da Fin başarısının nedenleri ve nasılları, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 121-131.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 117-132.
- Demirel, Ö. (2012). *Eğitim sözlüğü* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirhan, C. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Duman, B. ve Aybek, B. (2003). Süreç-temelli ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Güz (11), 1-12.
- Erdem, A. (2014). Proje değerlendirme ölçeğinin uygulanmasının analizi: fen bilimleri öğretmen projeleri örneği. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 79-94.
- Erdem, A., Uzal, G. ve Ersoy, Y. (2012). *Projeleri değerlendirme ölçeğinin tasarlanması ve uygulamasının analizi*. X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online E-Dergi*, 1(1), 2-11.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2014). Sosyal bilgiler kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenmenin etkililiği üzerine bir çalışma. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 96-100.
- Erdoğan, F., Hamurcu, H. ve Yeşiloğlu, A. (2016). Türkiye, Singapur TIMSS 2011 sonuçlarının matematik programı açısından değerlendirilmesi, *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 5, 31-43.
- Erman, Y. ve Boobekova, K. (2016). Almanya, Kırgızistan ve Türkiye eğitim sistemlerinin karşılaştırılması. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 170-185.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelkentepe Matbaası.

- Fidan, N. (2012). *Okulda öğrenme ve öğretme* (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Fleming, D. S. (2000). *A teacher's guide to project-based learning*. Charleston: AEL.
- Fosnot, C. T.. & Perry, (2005). *Constructivism: a psychological theory of learning*.
Fosnot, C. T. (Ed.), *Constructivism: theory, perspective and practise* (2. baskı)
içinde (s. 8-38). Newyork: Teachers College Press.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (1993). *How to design and evaluate rese-arch in education*. New York: McGraw-Hill.
- Gelbal, S. ve Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlilik algıları ve karşılaştıkları sorunlar, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- Gergen, K. J. (1994). Exploring the postmodern: Perils or potentials?. *American psycho-logist*, 49(5), 412-416.
- Görecek, M. (2007). *İlköğretim Fen Bilgisi dersinde Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım ünitesinin proje çalışmaları ile öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Grote, M. G. (1995). Science teacher educators' opinions about science projects and sci-ence fairs. *Journal of Science Teacher Education*, 6(1), 48-52.
- Gündüz, S. (2004). *Matematik projeleri ve sınıf etkinlikleri*. [e-kitap sürümü]
<https://en.calameo.com/read/00335903413948ae3d808> adresinden erişilmiştir.
- Güngör, S. N., Zeren Özer, D. ve Özkan, M. (2013). A study on the evaluation of science projects of primary scholl students based on scientific criteria. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14(2), 1-40.
- Güven, İ. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının proje yönetimi deneyimlerinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 204-218.
- Harty, H., Samuel, K. V., & Beall, D. (1986). Exploring relationships among four science teaching-learning affective attributes of sixth grade students. *Journal Of Research in Science Teaching*, 23(1), 51-60.
- Hopfenbeck, T. N., Lenkeit, J., Masri, Y. E., Cantrell, K., Ryan, J., & Baird, J. (2017). Lessons learned from PISA: a systematic reiew of peer-reviewed articles on the programme for international student assessment, *Scandinavian Journal of Educa-tional Researcg*, 62(3), 333-353.

- İlman Püsküllüoğlu, E. ve Hoşgörür, V. (2017). Türkiye’de 2010-2016 yılları arasında yapılan karşılaştırmalı eğitim lisansüstü tezlerinin değerlendirilmesi. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 46-61.
- İlhan, A. (2011). *Matematik eğitimi araştırmalarında tematik ve metodolojik eğilimler: uluslararası bir çözümleme* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- İlhan Beyaztas, D., Kaptı, S. B. ve Senemoglu, N. (2013). An analysis of elementary school curricula since the foundation of Republic of Turkey. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(2), 319-344.
- İzmirligil, G. N. (2008). *İlköğretim matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarının yapısalci yaklaşım açısından değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kalaycı, N. (2010). Yükseköğretimde proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bir uygulama projesi yöneten öğrenciler açısından analiz. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 85-105.
- Kankelborg, A. (2005). *Rural science fair competition: levelling the playing field*. (Unpublished master’s thesis). Montana University, Montana.
- Karaçay, T. (2004, Eylül). Determinizm ve kaos. *Mantık, Matematik ve Felsefe II. Ulusal Sempozyumu*, Çanakkale.
- Kararımak, Ö. ve Aydın, G. (2016). Yapılandırmacı yaklaşım: Çağdaş psikolojik danışma anlayışını ve uygulamalarını biçimlendiren bir güç. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(27), 91-108.
- Katz, L. G. (1994). *The Project Approach*. ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education Urbana IL.
- Katz, L. G. ve Chard, S. C. (2000). *Engaging children's minds: the project approach*. Stamford, Newyork: Ablex Publishing Corporation.
- Kesici, A. (2019). Eğitimde postmodern durum: yapılandırmacılık. *İnsan&İnsan*, 6(20), 219-238.
- Kılıç, B. G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 193-200.

- Köksal, O. (2009). *Teaching tenses in English to the students of the second stage at primary education through using 5E model in constructivist approach (7 th grade)* (Yayınlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kubinova, M., Novotna, J., & Littler, G. H. (1999). Projects and mathematical puzzles-a tool for development of mathematical thinking. I. Schwank (Ed), *European Research in mathematics education 1.2* (s. 53-63). Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- Kucharski, G. A., Rust, J. O., & Ring, T. R. (2005). Evaluation of the Ecological, Futures, and Global (EFG) Curriculum: A Project Based Approach. *Education*, 125(4), 652-668.
- Kutluca, T., Birgin, O. ve Gündüz, S. (2018). Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi'nde yayımlanmış makalelerin içerik analizi bağlamında değerlendirilmesi. *Turkish Journal of computer and Mathematics Education*, 9(2), 390-412.
- Küfrevioğlu, R. M., Baydaş, Ö. ve Göktaş, Y. (2011). Objectives, challenges and suggestions of project and skill competitions. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Elazığ.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. USA: Buck Institute for Education.
- Lebow, D. (1993). Constructivist values for instructional systems design: Five principles toward a new mindset. *Educational technology research and development*, 41(3), 4-16.
- Lutz, W., & Samir, KC, (2011). Global human capital: integrating education and population, *Science*, 333, 587-592.
- McBried, W. J., & Silverman, F. L. (1988). Judging fairs fairly. *Science and children*, 25(6), 15-18.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research a guide to design and implementation* (4. Baskı). San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Metin Pelen, D., Yaman, F., Vekli, G. S. ve Çavuş, M. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının Tübitak destek programlarına yönelik proje yazma/hazırlama becerilerinin gelişimi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(1), 78-90.
- Michaels, J. W. (1977). Classroom reward structures and academic performance. *Rewiew of Educational Research*, 47(1), 87-98.

- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (1973). *Millî Eğitim Temel Kanunu*. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2003). *İlköğretim Kurumları Yönetmeliği*. (2003, 27 Ağustos). Resmi Gazete (Sayı: 25212). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/08/20030827.htm> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005). *Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu*. <https://pdfs.semanticscholar.org/2d4e/b84743bae0968d9b00e5323ec2c5d0195760.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2009). *Proje ve performans görevleri* (Yayın No. 2009/37). <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/1036.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2011). *Ortaöğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar-haftalık 4 saat ve haftalık 2 saat) dersi öğretim programı*. <file:///C:/Users/Ms%C4%B1/Downloads/matematik-dersi-9-12.-siniflar-ogretim-programinda-degisiklik-yapilmasi.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2016). *TIMSS 2015 Ulusal matematik ve fen ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. http://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/23161945_timss_2015_on_raporu.pdf adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201821102727101-OGM%20MATE-MAT%C4%B0K%20PRG%2020.01.2018.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden erişilmiştir.
- Morgil, İ., Yılmaz, A. ve Cingör, N. (2002). *Fen eğitiminde çevre ve çevre koruma projesi hazırlamasına yönelik çalışma*. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Ankara.
- Oğuz Ünver, A., Arabacıoğlu, S. ve Okulu, H. Z. (2015). Öğretmenlerin bu benim eserim proje yarışması rehberlik sürecine ilişkin görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 12-35.

- Ocak, G. ve Çimenci Ateş, F. (2015). Ortaokul matematik derslerinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulanabilirliğinin öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Field Education*, 1(2), 1-23.
- Önen, F., Mertoğlu, H., Saka, M. ve Gürdal, A. (2010). Hizmet içi eğitimin öğretmenlerin proje ve proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bilgilerine ve proje yapma yeterliliklerine etkisi: öpyep örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 137-158.
- Özarslan, M. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin ve biyoloji danışman öğretmenlerinin bilsem biyoloji proje çalışmaları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 6(2), 443-481.
- 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), 141-173.
- Özkan, R. (2016). Temel kavramlar. Özkan, R. (Ed.), *Eğitim bilimine giriş* içinde (s. 1-30). Ankara: Pegem Akademi.
- Özkök, A. (2005). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 159-167.
- Potter, M. C. (2009). *Analyzing the technical quality of a rubric used to assess science fair projects*. (Unpublished doctoral thesis). University of Oregon Graduate School, Oregon.
- Railsback, J. (2002). *Project-Based Instruction: Creating Excitement for Learning*. By Request Series. <http://www.nwrel.org/request> adresinden erişilmiştir.
- Retter, H. (2018). The centenary of William H. Kilpatrick's "Project Method". A landmark in progressive education against the background of American-German relations after World War I. *International Dialogues on Education. Past and Present*, 5(2), 10-36.
- Saracaloğlu, A. S., Özyılmaz Akamca, G. ve Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 241-260.
- 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.

- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H. ve Erol, M. (2002). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 59-63.
- Sinan, O. ve Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 333-348.
- Siviş, R. (2016). Yapılandırmacı Yaklaşım ve Türkiye’de Psikolojik Danışma Alanında Uygulanabilirliği. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 2 (17), 43-48.
- Society for Science the Public [SSP], (2019). *Intel international science and engineering fair*. <https://www.societyforscience.org/mission-and-history/> adresinden erişilmiştir.
- Soyuçok, H. (2018). *Tübitak 4006 bilim fuarları kapsamında hazırlanan fen projeleri hakkında çalışmalara katılan farklı kesimlerin görüşleri (Ağrı İli örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Sözer, Y. (2017a). Tübitak ortaöğretim proje yarışmasına öğrencilerin proje geliştirme sürecinin incelenmesi: bir eylem araştırması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 139-158.
- Sözer, Y. (2017b). Tübitak ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışmasına katılan öğrencilerin edindikleri kazanımların değerlendirilmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(11), 49-77.
- Syer, C. A., & Shore, B. M. (2001). Science fairs: What are the sources of help for students and how prevalent is cheating?. *School Science and Mathematics*, 101(4), 206-220.
- Sülün, Y., Ekiz, S. O. ve Sülün, A. (2009). Proje yarışmasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 75-94.
- Şahin, Ü. (2007). *İlköğretim 1. kademedeki sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan matematik dersi programına ilişkin algıları* (denizli İli örneği) (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Tarman, B. (2010). Sosyal bilgiler eğitimi alanındaki tezlerin değerlendirilmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 725-746.

- The Organisation For Economic Co-Operation And Development [OECD]. (2000). *The Pisa 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33692793.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. https://tecfa.unige.ch/proj/eteach-net/Thomas_researchreview_PBL.pdf adresinden 12 Ocak 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Tortop, H. S. (2013a). Bu benim eserim bilim şenliğinin yönetici, öğretmen, öğrenci görüşleri ve fen projelerinin kalitesi odağından görünümü. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 255-308.
- Tortop, H. S. (2013b). Development of teachers' attitude scale towards science fair. *Educational Research and Reviews*, 8(2), 58-62.
- 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.
- Turan, İ. ve Aslan, H. (2016). Yök tez merkezi ve proquest veri tabanında yer alan tarih eğitimi tezlerinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 982-1001.
- Turna, Ö. ve Bolat, M. (2015). Eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 35-55.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (1983). *Noktalama İşaretleri (Açıklamalar)*. <http://tdk.gov.tr/icerik/yazim-kurallari/noktalama-isaretleri-aciklamalar/> adresinden erişilmiştir.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (1983). *Türkçe sözlük*. www.sozluk.gov.tr adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2010). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BIDEB/projerehberi_2204.pdf adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2012). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BIDEB/proje_yarismasi/proje_rehberi_2012.pdf adresinden erişilmiştir.

- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2013). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BIDEB/proje_yarismasi/proje_rehberi_2013.pdf adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2014). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204_2014_proje_rehberi.pdf adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2015). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/proje_rehberi_2015_v3.pdf adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2017a). *48. lise öğrencileri araştırma projeleri final yarışması proje kitapçığı*. <https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/18842/lise-kitapcik-2017.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2017b). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/lise_proje_rehberi_2017.pdf adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2018). *Ortaöğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/lise_proje_rehberi_2018.pdf adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2019a). *Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. <https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/2204b-rehber.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2019b). *Lise öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. <https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/2204a-rehber-2020.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2019c). *Üniversite öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/3835/2242-proje_rehberi_2020.pdf adresinden erişilmiştir.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], (1956, October). The science fai-tool of science education, in *Study conference on science teaching*. Bangkok, Thailand.

- Uzal, G. ve Ersoy, Y. (2009, Mayıs). Fen ve teknoloji öğretim programında fizik bileşeni bağlamında proje çalışmaları. *The 1st International Congress of Educational Research*, Çanakkale.
- Ülker Kurtuluş, Ş. (2019). *Biyoloji bilim dalında Tübitak araştırma projelerine katılan öğretmenlerin karşılaştığı güçlüklerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, S., Çoştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Van Eck, R. (2006). The effect of contextual pedagogical advisement and competition on middle-school students' attitude toward mathematics and mathematics instruction using a computer-based simulation game. *Journal of computers in mathematics and science teaching*, 25(2), 165-195.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. *The Science Teacher*, 58(6), 52.
- Yalçinkaya, Y. ve Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 yılları arasında eğitim fakülteleri derslerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16), 31-45.
- Yamiç, Y. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin proje hazırlama konusundaki görüşlerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Yaşar, Ş. ve Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 113-124.
- Yavuz, M. (2011). Eğitimle ilgili temel kavramlar. Gürsel, M. ve Hesapçioğlu, M. (Ed.), *Eğitim bilimine giriş* (6. baskı) içinde (s. 11-27). Konya: Eğitim Kitabevi.
- Yazar, İ. (2019). Yapılandırmacılık bağlamında 2005-2018 temel eğitim Türkçe programları, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(64), 129-136.
- Yenilmez, K. ve Sölpük, H. (2014). Matematik dersi öğretim programı ile ilgili tezlerin incelenmesi (2004-2013). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 33-42.
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. B. (2004). Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme, *Eurasian Journal of Educational research (EJER)*, 16, 39-49.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yurdakul, B. (2005). Bilişötesi ve yapılandırmacı öğrenme çevreleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 42, 279-298.
- Yurdakul, B. (2011). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel (Ed), *Eğitimde yeni yönelimler* içinde (s. 39-61). Ankara: Pegem Akademi.
- Zeren Özer, D., Güngör, S. N. ve Özkan, M. (2015). A study on evaluation of the biology projects submitted to the TUBITAK secondary education research projects contest from the Bursa Region. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(1), 1-25.
- Zeren Özer, D. ve Özkan, M. (2010). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) bölümü öğretmen adaylarının biyoloji konularında hazırladıkları projelerin proje tabanlı öğrenme yaklaşımları açısından değerlendirilmesi: Bursa İli örneği, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 615-641.
- Zeren Özer, D. ve Özkan, M. (2011). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki akademik başarılarına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 181-207.

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Proje Tam Metin Erişim İçin Red Cevabına Ait Yazışma	160
EK 2	Proje Özetleri İnceleme Formu	161



EK-1

Proje Tam Metin Erişim İçin Red Cevabına Ait Yazışma


* B E N D S Y 4 T 8 *


TÜBİTAK

T.C.
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAşTIRMA KURUMU BAşKANLIğI
Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı

Sayı : 93549059-115.99-E.30745
Konu : Emre EV ÇİMEN'e ait dilekçe

18/02/2020

Sayın EMRE EV ÇİMEN

İlgi : 03/02/2020 tarihli ve sayılı yazı.

Her yıl Kurumumuz tarafından ortaokul ve lise öğrencilerine yönelik düzenlenen proje yarışmaları kapsamında proje sahibi öğrenci ve danışmanlar Kurumumuza başvuru yapmaktadır. Kurumumuza yapılan proje başvuruları 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun 8. maddesinin 1. fıkrasında belirtilen "Kişisel veriler, ilgili kişinin açık rızası olmaksızın aktarılamaz", ifadesi gereğince üçüncü kişilerle paylaşılmamaktadır.

Bilgilerinizi rica ederim.

Doç. Dr. Ömer Faruk URSAVAş
BİDEB Başkanı V.

BELGENİN ASLI ELEKTRONİK İMZALIDIR.
Evrak doğrulama işlemi <http://evrakdogrulama.tubitak.gov.tr?V=BENDSY4T8> adresinden yapılabilir.
Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere Ankara
Telefon No:(0 312) 468 53 00 Faks No:(0 312) 427 74 89
KEP Adresi: tubitak.baskanlik@tubitak.gov.tr
e-Posta: tubimer@tubitak.gov.tr İnternet Adresi: www.tubitak.gov.tr

Bilgi için: Taha Yasin Ataklı
Unvanı: Uzman Yardımcısı

1 / 1

EK-2**Proje Özetleri İnceleme Formu**

1. BÖLÜM – İstatistiksel Açıdan İnceleme: Söz konusu proje özetlerinin istatistiksel olarak incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

İSTATİSTİKSEL KRİTERLER						
Yıl						
Okul türü-1	Belirtilmemiş	Fen	Ana-dolu	Teknik Meslek	Askeri	Polis
	Anadolu Öğ-retmen	Kolej	Bilim sanat merkezi			
Okul türü-2	Belirtilmemiş	Devlet	Özel			
Sınıf düzeyi	Yok	9	10	11	12	
Cinsiyet	Kız	Erkek				
Öğrenci sa-yısı						
Danışman branşı						
Danışman sa-yısı						
Katılman bölge mer-kezi	Adana	Bursa	Konya	İstanbul Avrupa	Kayseri	Samsun
	Ankara	Erzu-rum	İstanbul Asya	İzmir	Malatya	Van
İl						

EK-2 (Devam)**Proje Özetleri İnceleme Formu**

2. BÖLÜM – Biçimsel Açıdan İnceleme: Söz konusu proje özetlerinin biçimsel olarak incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

BİÇİMSEL KRİTERLER			
Başlık mevcut mu?	Yok	Var	
Başlık içerik uyumu	Uygun değil	Uygun	
Kelime sayısı			
Kelime sayısının rehberine uygunluğu	Uygun değil	Uygun	
Türkçe yazım ve noktalama kurallarına uygunluk	Tamamen hatalı	Kısmen yanlışlar var	Tamamen doğru
Yazım dili	Formal dilde	İnformal dilde	Formal ve İnformal dilde
Anahtar kelime mevcut mu?	Yok	Var	
Anahtar kelime sayısı			
Anahtar kelime sayısının rehberine uygunluğu	Uygun değil	Uygun	
Anahtar kelime sayısının içeriğe uygunluğu	Uygun değil	Uygun	
Anahtar kelimelerin kullanılma sıklığı			
Özette hangi bilgiler var (Amaç-Yöntem-gözlem-temel bulgular-birkaç sonuç)			
Özette yer alan bilgiler yeterli mi?	Yeterli değil	Kısmen yeterli	Yeterli
Özette yer alan bilgiler rehberine uygun mu, olmaması gerekenler var mı?	Uygun değil	Kısmen	Uygun
Kendi başına anlamlı bir bütünlük oluşturma	Anlamlı bir bütünlük yok	Anlamlı bir bütünlük var	

EK-2 (Devam)**Proje Özetleri İnceleme Formu**

3. BÖLÜM – Yöntemsel Açıdan İnceleme: Söz konusu proje özetlerinin yöntemsel olarak incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

YÖNTEMSSEL KRİTERLER				
Kullanılan yöntemler-1 (Bilimsel araştırma yöntemleri bakımından)	Yöntem belirtilmemiş	Eksik, açıkça açıklanmamış veya anlaşılıyor	Açık ve kesin açıklanmış	
Kullanılan yöntemler-2 (İspat içeren projelerde ispat yöntemi bakımından)	1. Tümevarım	2. Tümdengelem	Belirtilmemiş	
		2.a. Doğrudan	2.b.1. Olmaya Ergi	2.b.3. Aksine Örnek Vermek
		2.b. Dolaylı	2.b.2. Çelişki	2.b.4. Deneme Yolu
Kullanılan yöntemler-3 (Diğer yöntemleri içeren projelerdeki yöntemler bakımından)				
Yöntemin araştırmaya, amaca uygunluğu	Yorum yapılamıyor	Yöntem araştırma problemi için uygun değil	Yöntem araştırma problemi için uygun	
Yöntemin bilimsel dille net ve açık ifadesi	Bilimsel dil kullanılmamış	Bilimsel dil kullanılmış		
Kullanılan veri türü	Yorum yapılamıyor	Nicel	Nitel	Karma(nicel ve nitel)
	Birincil	İkincil		
Evren-örneklem	Belirtilmemiş (Gerekli değil)	Belirtilmemiş (Gerekli)	Belirtilmiş, eksik	Açık ve net belirtilmiş
Örneklem için gerekli izin alınması	Belirtilmemiş (Gerekli değil)	Belirtilmemiş (Gerekli)	Belirtilmiş, eksik	Açık ve net belirtilmiş

EK-2 (Devam)

Proje Özetleri İnceleme Formu

Veri toplama tekniği	Yorum yapılamıyor	Belirtilmiş, eksik, bilimsel olarak anlamsız	Açık ve net belirtilmiş		
			Bel-gesel	Gör-gül	
Veri toplama tekniğinin uygunluğu (yeterli veri toplama)	Yorum yapılamıyor (veri-teknik belirsiz)	Uygun değil	Kısmen uygun (İlgili verilerin bazılarının toplanmasına izin verir)		Uygun (Yeterli veri toplanmasını sağlar)
Veri analiz yöntemi (istatistik)-1 (Bilimsel araştırma yöntemleri bakımından)	Belirtilmemiş (Gerekli değil)	Belirtilmemiş (Gerekli)	Belirtilmiş, çalışmaya uygun değil		Belirtilmiş, çalışmaya uygun
Analiz yönteminin uygulanışı	Yorum yapılamıyor	Çalışmaya uygun değil, yanlış uygulanmış	Çalışmaya uygun değil, doğru uygulanmış		Çalışmaya uygun, yanlış uygulanmış
	Çalışmaya uygun, doğru uygulanmış				
Yöntemde Yapılanların kronolojik sırada, mantıklı bir sırada yazılması	Yorum yapılamıyor	Mantıklı bir sırada yazılmamış	Mantıklı bir sırada yazılmış		
Materyal, deney kullanımı	Belirtilmemiş (Gerekli değil)	Belirtilmemiş (Gerekli)	Deney düzeneği, materyal anlaşılıyor		Deney düzeneği, materyal açıkça anlatılmış
Materyal amaç uygunluğu	Yorum yapılamıyor	Materyal amaca uygun değil	Materyal amaca uygun		

EK-2 (Devam)**Proje Özetleri İnceleme Formu**

4. BÖLÜM – İçeriksel Açıdan – Konu Özelliklerini İnceleme: Söz konusu proje özetlerinin içeriksel olarak konunun özelliklerinin incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

İÇERİKSEL KRİTERLER – KONU ÖZELLİKLERİ					
Projenin çıkış noktası (seçilme nedeni)	Belirtilmemiş	Yol gösterici fikir temel olarak açıklanmış	Yol gösterici fikir iyi yazılmış	Yol gösterici fikir yeni ve güçlü fikirlere yol gösterici olarak yazılmış	
Konu alanı	Biyoloji	Fizik	Sosyoloji	Tarih	
	Coğrafya	Kimya	Psikoloji	Teknoloji Tasarım	
	Değerler Eğitimi	Matematik	Türk Dili ve Edebiyatı	Yazılım	
Tematik alan	Akıllı Ulaşım Sistemleri	Algoritma	Bilim Tarihi	Biyo Çeşitlilik	Biyotaklit
	Büyük Veri	Değerler Eğitimi	Dijital Dönüşüm	Doğal Afetler ve Afet Yönetimi	Giyilebilir Teknolojiler
	Ekolojik Denge	Finansal Okur yazarlık	Havacılık ve Uzay	Göç ve Uyum	Görsel ve İşitsel Sanatlar
	İnsan Hakları ve Demokrasi	Kültürel Miras	Milli Teknoloji Hamlesi	Medya Okur yazarlığı	Nesnelerin İnterneti
	Sağlıklı Beslenme	Sağlık Teknolojileri	STEAM	Su Okur yazarlığı	Sürdürülebilir Kalkınma
	Malzeme ve Nano teknoloji	Robotik ve Kodlama	Tarım Teknolojileri Ve Seracılık	Yapay Zeka	Yenilenebilir Enerji
Konu (Alt Öğrenme Alanı)					

EK-2 (Devam)

Proje Özetleri İnceleme Formu

Konunun Öğrenme Alanı	Sayılar ve Cebir	Lineer Cebir	Temel Matematik	
	Veri, Sayma, Olasılık	Geometri	Yorum yapılamıyor	
Konu-Öğretim programı ilişkisi	Öğretim programına dâhil	Öğretim programı dışı	Öğretim programına dâhil ve öğretim programı dışı	
Konunun İçerdiği Beceriler	Matematiksel düşünme	Problem çözme	Akıl yürütme	Teknoloji kullanımı
	Matematik dili kullanma	İlişkilendirme	Matematiksel modelleme	Günlük yaşama transfer etme
Konunun Sınırları	Sınırları iyi çizilmemiş	Sınırları iyi çizilmiş		
Konunun disiplinler arası özelliği-1	Yorum yapılamıyor	Disipliner	Disiplinler arası	
Konunun Matematik İçerisinde disiplinler arası özelliği-2	Yorum yapılamıyor	Disipliner	Disiplinler arası	
Konunun yaratıcılığı/özgünlüğü -1	Sıradan fikir, beklenen durum	Sıradan fikir farklı bakış açısı ile düşünülmüş	Benzer çalışma var ise bile bu konunun farklılıkları belirtilmiş	Olağandışı, özgün, karmaşık ve zengin fikir
Konunun yaratıcılığı/özgünlüğü - 2	Konu mevcut bilimsel bilgilerdeki çelişkileri yeni fikirlerle çözümlemektedir	Konu mevcut bilimsel bilgilere yeni özellikler katmaktadır		
Konunun yaratıcılığı/özgünlüğü - 3	Bilinen sonuç farklı bir alana uygulanmış	Bilinen bir teoremin yeni bir ispatı yapılmış	Bilinen sonuçlar yeni bir yaklaşımla derlenmiş	

EK-2 (Devam)**Proje Özetleri İnceleme Formu**

5. BÖLÜM – İçeriksel Açıdan – Problem/Hipotez Özelliklerini İnceleme: Söz konusu proje özetlerinin içeriksel olarak problem/hipotez özelliklerinin incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

İÇERİKSEL KRİTERLER – PROBLEM/HİPOTEZ ÖZELLİKLERİ			
Problem/Hipotez - 1	Belirtilmemiş	Kısmen belirtilmiş (açıklanamıyor)	İyi tanımlanarak belirtilmiş
	İyi tanımlanarak bilimsel temelli olarak belirtilmiş		
Problem/Hipotez - 2	Bir problemin özel durumlarının incelenmesi	Bir problemin önceki çözümlerini genelleştirmesi	Bir problemin kısmi çözümünün bulunması
	Bir problemin genel çözümüne dair bazı adımlarının bulunması	Bir problemi çözmesi, genelleştirmesi	
Alt Problemler	Belirtilmemiş	Kısmen belirtilmiş (açıklanamıyor)	İyi tanımlanarak belirtilmiş
	İyi tanımlanarak bilimsel temelli olarak belirtilmiş		
Problem ve Alt Problemlerin Uyum	Yorum yapılamıyor	Uyumlu değil	Uyumlu

EK-2 (Devam)**Proje Özetleri İnceleme Formu**

6. BÖLÜM – İçeriksel Açıdan – Amaç, Bulgular ve Sonuç Özelliklerini İnceleme:
Söz konusu proje özetlerinin içeriksel olarak amaç, bulgular ve sonuç özelliklerinin incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

İÇERİKSEL KRİTERLER – AMAÇ, BULGULAR, SONUÇ ÖZELLİKLERİ			
Amaç	Belirtilmemiş	Amaç eksik, net değil	Amaç açık ve net
Hipotez/Problem amaç ilişkisi	Yorum yapılamıyor	Hipotez/Problem amaca uygun değil	Hipotez/Problem amaca uygun
Bulgular	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, verilerle uyumlu değil	Belirtilmiş, verilerle uyumlu
	Belirtilmiş, veri uyumu ile ilgili yorum yapılamıyor		
Sonuç	Belirtilmemiş	Belirtilmiş	
Bulgular Sonuç ile uyumlu	Yorum yapılamıyor	Sonuçlar bulgularla uyumlu değil	Sonuçlar bulgularla uyumlu
Sonuçların Yazımı	Yorum yapılamıyor	Sonuç ile bilimsel bilgi/literatür arasında ilişki yok	Sonuç ile bilimsel bilgi/literatür arasındaki ilişki sınırlı
	Sonuç ile bilimsel bilgi/literatür arasındaki ilişki açık ve doğru	Sonuçları destekleyen bilimsel bilgi/literatür kapsamlı kullanılmış	
Sonucun Mantıklı Cevap İçermesi	Yorum yapılamıyor	Mantıklı cevap vermiyor	Cevap vermiyor, cevabın nasıl verileceği belirtilmiş
	Kısmen cevap veriyor, cevap verilmeyen kısımlar belirtilmemiş	Kısmen cevap veriyor, cevap verilmeyen kısımlar belirtilmiş	Tamamen cevap veriyor

EK-2 (Devam)**Proje Özetleri İnceleme Formu**

7. BÖLÜM – İçeriksel Açıdan – Literatür, Kaynakça, Önerilerin Özelliklerini İnceleme: Söz konusu proje özetlerinin içeriksel olarak literatür, kaynakça ve önerilerin özelliklerinin incelenmesi için oluşturulan çerçeve aşağıdadır.

İÇERİKSEL KRİTERLER – LİTERATÜR, KAYNAKÇA, ÖNERİLER ÖZELLİKLERİ				
Literatüre sağ-ladığı katkılar (projenin önemi)	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, anlaşılmıyor	Net ve açık belirtilmiş	Net ve açık belirtilmiş ve özgün katkı var
Öneriler (yeni araştırmalara yol gösterme)	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, yeni araştırmalar için itici değil	Belirtilmiş ve yeni araştırmalar için itici	
Öneriler ile Bulguların-Sonuçların tutarlılığı	Yorum yapılamıyor	Öneriler bulgular/sonuçlar ile uyumlu değil	Öneriler bulgular/sonuçlar ile uyumlu	
Kaynak gösterimi-1	Belirtilmemiş	Eksik, kısmen araştırmayla ilgili	Araştırmayla ilgili bazı kaynaklar (kısmi) doğru kullanılmış	Ayrıntılı, açık ve geniş ölçüde kullanılmış
Kaynak gösterimi-2	Belirtilen stile uygun değil	Belirtilen stile uygun		
Kullanılan kaynaklar	Kitap	Ders notları	Bilimsel dergi	Diğer
	İnternet siteleri			
Kullanılan kaynak sayısı	0-5	5-10	10-15	15'den fazla
Uygulanabilirlik, yaygın etki - 1 (Eğitime, alana sağladığı katkılar)	Uygulayıcılar (öğretmen-öğrenci)	Araştırmacılar	Eğitim planlayıcıları	Ders kitabı yazarları
Uygulanabilirlik, yaygın etki - 2	Herhangi bir alana katkısı yoktur	Toplum	Sağlık	Ekonomi
	Farklı bilimsel ve teknik alanlar			

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Özlem TURAN
Doğum Yeri* : Isparta
Doğum Tarihi* : 1985

Eğitim Durumu

Lise Burdur Anadolu Öğretmen Lisesi 2004
Lisans Selçuk Üniversitesi 2009
Yüksek Lisans -

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (İyi), Yazma (Orta), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Matematik Öğretmeni	Fatih Sultan Mehmet Çok Programlı Lisesi	2010-2013
Matematik Öğretmeni	Bilecik Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	2013-2014
Matematik Öğretmeni	Edebalı Anadolu Lisesi	2014-2018
Matematik Öğretmeni	Haydar Öztas Anadolu Lisesi	2018-halen

Akademik Çalışmalar

Yayınlar

Seminer ve Çalıştaylar

Sertifikalar

İletişim

E-posta adresi: dmr.zlm@gmail.com

İnternet sayfası (varsa):