

**T.C.**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI**  
**OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**



**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ**  
**VATANDAŞ BİLİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**KÜBRA ŞAHİN ATILGAN**

**Danışman : Doç. Dr. Adem YILMAZ**  
**Jüri Üyesi : Prof. Dr. Atila ÇAĞLAR**  
**Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Ferhat ÖZTÜRK**

**KASTAMONU-2024**

## TAAHHÜTNAME

*Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.*

**Kübra ŞAHİN ATILGAN**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ VATANDAŞ BİLİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

KÜBRA ŞAHİN ATILGAN

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ. DR. ADEM YILMAZ

Bu çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumlarını belirlemek ve bu tutumların cinsiyet, sınıf seviyesi ve bölgesel farklılıklar açısından nasıl değiştiğini incelemektir. Çalışma, vatandaş bilimi projelerinin okul öncesi eğitimdeki önemini vurgulamayı ve bu projelerin eğitim programlarına entegrasyonunu desteklemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı karma bir araştırma desenine sahiptir. Nicel veri toplama aracı olarak 20 maddelik beşli Likert tipi “Vatandaş Bilimine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada nicel veriler, ölçek aracılığıyla Türkiye'nin yedi farklı bölgesindeki devlet üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim gören toplam 707 okul öncesi öğretmen adayından (412 kadın, 295 erkek) toplanmıştır. Nitel veriler, aynı bölgelerdeki 145 öğretmen adayı ile yapılan yüz yüze ve çevrimiçi görüşmelerle elde edilmiştir. Elde edilen nicel veriler, SPSS programı kullanılarak betimsel ve çıkarımsal istatistikler (bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA) ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise tematik analiz yöntemi ile kodlanmış ve ana temalar, alt temalar ve kategoriler belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları, kadın öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumlarının erkeklere göre daha olumlu olduğunu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Sınıf seviyesi arttıkça vatandaş bilimi projelerine yönelik tutumların daha olumlu hale geldiği belirlenmiştir. Ayrıca, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik daha olumlu tutumlara sahip olduğu, Karadeniz bölgesindeki öğretmen adaylarının ise daha düşük tutum puanlarına sahip olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonuçları ışığında, vatandaş bilimi projelerinin okul öncesi eğitim müfredatına daha erken aşamalarda entegre edilmesi önerilmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının bu projelere yönelik yeterliliklerini artırmak için uygulamalı eğitim ve öğretmen eğitim programları düzenlenmelidir. Eğitimde bölgesel farklılıklar dikkate alınarak, projelerin tüm bölgelerde eşit şekilde uygulanabilmesi için gerekli kaynak ve malzeme desteği sağlanmalıdır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Vatandaş Bilimi, Karma Yöntem, Okul Öncesi Eğitimi

Temmuz 2024, 92 Sayfa

## **ABSTRACT**

### **MSC THESIS**

#### **DETERMINATION OF PRE-SCHOOL TEACHER CANDIDATES' VIEWS ON CITIZEN SCIENCE**

**KÜBRA ŞAHİN ATILGAN**

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE**

**BASIC EDUCATION DEPARTMENT**

**EARLY CHILDHOOD EDUCATION**

**SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ADEM YILMAZ**

The purpose of this study is to determine pre-service preschool teachers' attitudes towards citizen science and to examine how these attitudes change in terms of gender, grade level and regional differences. The study aims to emphasize the importance of citizen science projects in preschool education and to support the integration of these projects into educational programs. The study has a mixed research design using quantitative and qualitative research methods. The 20-item five-point Likert-type “Attitude Toward Citizen Science Scale” was used as a quantitative data collection tool. Qualitative data were collected through a semi-structured interview form. Quantitative data were collected from a total of 707 pre-service preschool teachers (412 female, 295 male) studying at the faculties of education of state universities in seven different regions of Turkey. Qualitative data were obtained through face-to-face and online interviews with 145 pre-service teachers in the same regions. The quantitative data were analyzed with descriptive and inferential statistics (independent samples t-test and ANOVA) using SPSS software. Qualitative data were coded by thematic analysis method and main themes, sub-themes and categories were determined. The findings of the study show that female pre-service teachers' attitudes towards citizen science are more positive than male pre-service teachers' attitudes towards citizen science and this difference is statistically significant. It was determined that attitudes towards citizen science projects became more positive as the grade level increased. In addition, it was observed that pre-service teachers in Eastern Anatolia and Southeastern Anatolia regions had more positive attitudes towards citizen science, while pre-service teachers in the Black Sea region had lower attitude scores. In the light of the results of the study, it is recommended that citizen science projects should be integrated into the preschool education curriculum at earlier stages. In addition, practical training and teacher training programs should be organized to increase pre-service teachers' competencies towards these projects. Taking into account regional differences in education, the necessary resources and material support should be provided so that the projects can be implemented equally in all regions.

**KEYWORDS:** Citizen Science, Mixed Method, Preschool Education

July 2024, 92 Page

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında benden yardım ve desteğini esirgemeyen, yoğun çalışmalarına rağmen her zaman yol göstericim olan ve çalışmalarımın zorluklarını aşmamda her zaman yanımda olan, beni engin bilgisiyle ve tecrübesiyle aydınlatan değerli danışmanım ve saygıdeğer hocam Doç. Dr. Adem YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemi sağlayan yüksek lisans eğitimi almam noktasında beni yüreklendiren ve her zaman destekleyen, her zaman yol göstericim olacak olan Doç. Dr. G. Şule TEPETAŞ CENGİZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımızın en zor dönemlerini omuz omuza atlattığımız, birbirimize her zaman değer verdiğimiz, tez yazım aşamam ve yüksek lisans eğitimim sırasında zorlu geçen çalışma dönemlerimde de bana varlığıyla her zaman destek olan çok değerli eşim Anıl ATILGAN'a ve beni her zaman sabırla bekleyen biricik kızıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemi sağlayan elini üstümden hiç çekmeyen, maddi manevi her zaman yanımda olan, bugün burada olmamın asıl mimarı değerli ailem; öncelikle ilk öğretmenim sabrı ve ilgisiyle her zaman başımın tacı kıymetli annem Sultan ŞAHİN'e, sevgisiyle bizi her zaman saran, her anımda her zaman yanımda olan, sabırla bizi yetiştiren kıymetli babam Muhsin ŞAHİN'e ve bu süreçte her türlü nazımı sızlanmamı çeken attıkları her adımdan gurur duyduğum eşsiz kardeşlerim Nurete ŞAHİN, Damla ŞAHİN ve Mustafa ŞAHİN'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Adını buraya sığdıramadığım hayatıma dokunan kıymetli dostlarım, burada olmama vesile olan tüm öğretmenlerim, değerli üniversite ve yüksek lisans hocalarım, tez araştırması sırasında sabırla araştırmaya katılan değerli üniversite öğrencisi arkadaşlarıma, emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak; 6 Şubat 2023 4:17'de asrın felaketini yaşamış biri olarak hayatını kaybetmiş, hayatı değişmiş, yeni hayatına uyum sağlayarak sağlıklı kalmaya çalışan tüm vatandaşlarımıza ithafen...

Kübra ŞAHİN ATILGAN

Kastamonu, 2024

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>TEZ ONAYI .....</b>                                                        | <b>ii</b>  |
| <b>TAAHHÜTNAME .....</b>                                                      | <b>iii</b> |
| <b>ÖZET.....</b>                                                              | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                         | <b>v</b>   |
| <b>TEŞEKKÜR .....</b>                                                         | <b>vi</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>                                                      | <b>vii</b> |
| <b>ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ.....</b>                                      | <b>ix</b>  |
| <b>TABLolar DİZİNİ .....</b>                                                  | <b>x</b>   |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....</b>                                   | <b>xi</b>  |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                                          | <b>1</b>   |
| 1.1 Problem Durumu .....                                                      | 1          |
| 1.2 Araştırmanın Amacı .....                                                  | 5          |
| 1.3 Araştırmanın Önemi .....                                                  | 5          |
| 1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları .....                                         | 9          |
| 1.5 Araştırmanın Varsayımları .....                                           | 9          |
| 1.6 Tanımlar .....                                                            | 9          |
| <b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE .....</b>                                              | <b>11</b>  |
| 2.1 Vatandaş Bilimi .....                                                     | 11         |
| 2.1.1 Vatandaş Bilimi ve Gelişim Tarihi .....                                 | 11         |
| 2.1.2 Vatandaş Biliminin Tanımı.....                                          | 12         |
| 2.1.3 Vatandaş Bilimi Kavramının Kavramsallaştırılması .....                  | 13         |
| 2.1.4 Vatandaş Biliminin Çeşitleri.....                                       | 15         |
| 2.1.5 Vatandaş Biliminin Yararları ve Kusurları .....                         | 16         |
| 2.2 Vatandaş Bilimi ve Diğer Bilimle İlişkisi .....                           | 17         |
| 2.2.1 Çevreyle ve Bilimle İlgili Olumlu Düşünce Geliştirmenin Önemi .....     | 17         |
| 2.2.2 Teknoloji ve Bilim Eğitiminin Önemi .....                               | 18         |
| 2.2.3 Bilim Eğitimi ve Vatandaş Biliminin Önemi .....                         | 19         |
| 2.2.4 Alışılmış Bilim Eğitiminin Sınırlılıkları .....                         | 20         |
| 2.2.5 Bilimsel Okuryazarlığın Geliştirilmesinde Vatandaş Bilimi .....         | 21         |
| 2.2.6 Vatandaş Bilimi ve Halkın Bakış Açısı .....                             | 23         |
| 2.3 Vatandaş Bilimi ve Eğitim .....                                           | 23         |
| 2.3.1 Eğitimde Vatandaş Bilimi.....                                           | 24         |
| 2.3.2 Vatandaş Biliminin Sınıf İçinde Değerlendirilmesi.....                  | 25         |
| 2.3.3 Vatandaş Biliminin Öğrenciler Üzerindeki Olumlu Etkileri .....          | 27         |
| 2.4 Okul Öncesi Eğitimi ve Vatandaş Bilimi .....                              | 28         |
| 2.4.1 Okul Öncesi Eğitimin Önemi .....                                        | 28         |
| 2.4.2 Okul Öncesi Öğretmenlerinin Önemi .....                                 | 32         |
| 2.4.3 Öğretmen Adayları ve Vatandaş Bilimi Kavramı.....                       | 33         |
| 2.4.4 Vatandaş Bilimi Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eğitimine Etkisi ..... | 35         |
| 2.5 Türkiye’de Vatandaş Bilimi .....                                          | 36         |
| 2.6 İlgili Araştırmalar .....                                                 | 37         |
| <b>3. YÖNTEM.....</b>                                                         | <b>41</b>  |
| 3.1 Araştırmanın Deseni.....                                                  | 41         |
| 3.2 Çalışma Grubu.....                                                        | 41         |

|                        |                                                                     |           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3                    | Veri Toplama Araçları.....                                          | 42        |
| 3.3.1                  | Vatandaş Bilimine Yönelik Tutum Ölçeği .....                        | 42        |
| 3.3.2                  | Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....                          | 43        |
| 3.4                    | Verilerin Toplanması.....                                           | 44        |
| 3.5                    | Verilerin Analiz Edilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik Uygulamaları..... | 44        |
| 3.6                    | Etik Uygulamalar ve Gerekli İzinlerin Alınması.....                 | 45        |
| <b>4.</b>              | <b>BULGULAR .....</b>                                               | <b>46</b> |
| 4.1                    | Nicel Uygulamalara Yönelik Bulgular .....                           | 46        |
| 4.2                    | Nitel Uygulamalara Yönelik Bulgular.....                            | 49        |
| <b>5.</b>              | <b>SONUÇ ve TARTIŞMA.....</b>                                       | <b>61</b> |
| 5.1                    | Nicel Uygulamalara Yönelik Sonuç ve Tartışma.....                   | 61        |
| 5.2                    | Nitel Uygulamalara Yönelik Sonuç ve Tartışma.....                   | 66        |
| <b>6.</b>              | <b>ÖNERİLER.....</b>                                                | <b>69</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b> |                                                                     | <b>71</b> |
| <b>EKLER.....</b>      |                                                                     | <b>89</b> |
| EK A.                  | Vatandaş Bilimine Yönelik Tutum Ölçeği.....                         | 90        |
| EK B.                  | Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları .....                         | 91        |
| EK C.                  | Etik Kurul İzni.....                                                | 92        |

## ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1 Bilim iletişiminde kabul edilen iki model..... | 23 |
|----------------------------------------------------------|----|



## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                       | <u>Sayfa</u> |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| Tablo 3.1 Çalışma grubuna yönelik özellikler .....                    | 41           |
| Tablo 3.2 Sınıf seviyelerine yönelik özellikler .....                 | 42           |
| Tablo 4.1 Vatandaş bilimi tutum ölçeğine yönelik genel bulgular ..... | 46           |
| Tablo 4.2 Alt faktörlere yönelik bulgular .....                       | 47           |
| Tablo 4.3 Cinsiyet değişkenine ait bulgular.....                      | 47           |
| Tablo 4.4 Sınıf seviyesi değişkenine ait bulgular .....               | 48           |
| Tablo 4.5 Bölgeler değişkenine ait bulgular .....                     | 49           |



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>F</b>                    | : ANOVA testi F Değeri  |
| <b>P</b>                    | : Anlamlılık Düzeyi     |
| <b>N</b>                    | : Katılımcı Sayısı      |
| <b>SD</b>                   | : Serbestlik Derecesi   |
| <b>SH</b>                   | : Standart Hata         |
| <b>SS</b>                   | : Standart Sapma        |
| <b>t</b>                    | : T-testi için t Değeri |
| <b><math>\bar{X}</math></b> | : Aritmetik Ortalama    |

### Kısaltmalar

|                |                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>AAAS</b>    | : American Association for the Advancement of Science |
| <b>MEB</b>     | : Millî Eğitim Bakanlığı                              |
| <b>NRC</b>     | : National Research Council                           |
| <b>STEM</b>    | : Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik              |
| <b>STK</b>     | : Sivil Toplum Kuruluşu                               |
| <b>TUDAV</b>   | : Türk Deniz Araştırma Vakfı                          |
| <b>TÜBİTAK</b> | : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu     |

## 1. GİRİŞ

Bu bölüm araştırmanın problemini, amacını, önemini, sınırlılıklarını, varsayımlarını ve tanımlarını içermektedir.

### 1.1 Problem Durumu

Günümüz dünyası bulunduğu haliyle tam bir değişim içindedir. Bu değişim bazı alanlarda gelişmeyi de beraberinde getirmiştir. Teknoloji, sağlık ve eğitim gibi bir çok alanda hızla bu değişim ve gelişim devam etmektedir. Tüm bu süreç ise büyük çerçevede ülkelerin, küçük çerçevede de bireylerin hayatlarını etkilemektedir. Bunun sonucu olarak bulunduğumuz çağı göz önüne alırsak bilgi ve teknoloji herkes için önemli bir basamaktır. Bilim birçok alanda farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlisi ise bireylerin içinde bulundukları dünyayı anlama ve yorumlama çabasıdır. Bireyler etraflarında olan olayları anlamak, yorumlamak, yaşadıkları çevreyi keşfetmek gibi birçok eğilimin içindedirler ve bu durumda bilimle oldukça ilişkilidir (Eker Uz, 2023).

Küreselleşen dünya ile beraber bilim hızlı bir şekilde önemini daha çok fark ettirmektedir. Ülkeler, gelişen dünya da daha çok söz sahibi olabilmek için bilgi ve teknolojinin ellerinde olmasını ve geleceği şekillendiren güce sahip olmayı çok istemektedirler. Sürekli tüketen değil üreten taraf olmak, çağa dünyaya ayak uydurmak, ekonomik olarak güçlü olmak her ülkenin ulaşmak istediği hedeflerdir. Tüm bunların sonucunda ülkelerin hedefledikleri amaca ulaşmak için yetiştirdikleri vatandaşlardan da beklentileri artmıştır. Ülkeler yetiştirdikleri vatandaşlarından çağın getirdiği değişimleri fark etme, değerlendirip analiz etme, içinde bulundukları çağa uyum sağlama, bilim ve teknolojinin getirdiklerini kavrayabilme, ortaya çıkan bilgi topluluğundan uygun olanı seçebilme ve hayatında uygulayabilme becerileri geliştirmelerini beklemektedirler (Gül Ulukan, 2021). Bu gelişen beklentiler sonrasında ülkeler uyguladıkları eğitim politikalarında değişime gitmiş ve daha çok bilim üzerine yoğunlaşmışlardır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005; Laugksch, 2000; MEB, 2013; Özdemir, 2015).

Ülkelerin yaptıkları bu eğitimler sonrasında vatandaşlarından bekledikleri en önemli gelişim, bilim üzerine okuryazar insanların sayısındaki artış olmaktadır. Bu süreç tüm ülkeler için bilim eğitiminin önemini tekrar göz önüne sermektedir (DeBoer, 2000). Günümüzde bilim eğitiminin ilerlemesinde teknoloji önemli bir rol oynamaktadır. Öğrencilerin bilimsel bilgiyi edinmesi ve değerlendirmesi için çok daha özgür bir ortam sunmaktadır. Öğrenciler için ulaşılması zor olan ortamların sanal olarak sunulması, yapabilecekleri birçok etkinliğin daha ulaşılabilir ve anlamlı olması açısından bilim için teknoloji çok değerlidir. Teknoloji ve bilimin iç içe olması bilgilere daha rahat ulaşmayı, öğrenme ortamlarının daha etkili şekilde kullanılmasını, öğrencilerin kendi bilgi ve becerilerini göz önüne alarak kendilerine uygun şekilde öğrenme çeşitliliği oluşturmasını sağlar. Bu noktada teknoloji öğrencinin kendisi için bağımsız öğrenmesini desteklerken daha özelleştirilmiş bir ortam hazırlamasına katkı sağlar (Kılınç, 2023).

Bilim okuryazarlığı birçok uzman tarafından farklı tanımlansa da herkesin kabul ettiği genel ifadeyle insanların günlük hayatlarında kendini geliştirme süreçlerinde çok önemli bir adım olarak tanımlanabilmektedir. Bu tanımdan yola çıkarak bilimin içindeki kavramları anlayabilme, bilim ve teknolojinin insan hayatına kattıklarını değerlendirip yorumlayabilme ve tüm bu bilimsel bilgileri kavrayıp sosyal yaşantılarında hayata geçirebilme bilimsel okuryazarlığın en temel gerekliliğidir (Turgut, 2007).

Bilimi tanıyan ve bilen bireyler bilimin basamaklarını daha iyi anlar ve bilim ile ilgili daha pozitif düşünceler beslemektedirler (Abik, 2017). Bunun sonucunda bireyler bilimin topluma, teknolojiye ve gelişen dünyaya ne gibi etkileri olduğunu daha kolay analiz edebilmektedirler (National Research Council [Ulusal Araştırma Konseyi-NRC], 1996; Gül Ulukan, 2021). Bilimsel okuryazarlık noktasında kendini tamamlayan bireyler elde ettikleri bilginin hangi noktada ne kadar kendileri için faydalı olduğunu yorumlayarak kendi yaşamlarında kullanmaktadırlar (American Association for the Advancement of Science [Amerikan Bilimi İlerletme Derneği-AAAS], 1990; NRC, 1996; Gül Ulukan, 2021). Bilimsel okuryazarlığın en önemli noktası bilimin doğasını anlamak ve bilimsel bilgiyi sorgulamanın doğal olduğudur (Lederman, 2009; Schwartz vd., 2004; Lederman ve Lederman, 2012; Lederman vd.,

2013; Gül Ulukan, 2021). Bireylerin bilimsel okuryazar kabul edilebilmeleri için bu iki kavramı çok iyi anlamaları gerekmektedir (Sungur Gül ve Marulcu, 2014). Bilimin doğası ve bilimsel sorgulama kavramları birbirleriyle anlam olarak örtüşmese de birbiriyle alakalı kavramlardır (Lederman, 2019). Bilimin doğası bilimsel bilginin oluşması sürecinde elde edilen verilerin özellikleri ve bu bilgilerin gelişmesindeki etmenlerdir (Lederman, 1992; Özbudak, 2010). Bilimsel sorgulama ise bilimsel bilgilerin elde edilme süreçlerinin araştırılması ve bu araştırmaların doğru analiz edilip anlaşılması ile ilgilidir (Lederman vd., 2014).

Bilimsel okuryazarlık düzeyi yüksek olan bireyler yetiştirmek yalnızca okullara yüklenebilecek bir sorumluluk değildir. Bu durum bireylerin hayatları boyunca kullanmaları gereken bir süreci barındırmaktadır. Bireylerin özellikle küçük yaşlarda bilimle tanıştırılması, bilim hakkında olumlu tutum ve davranış geliştirilmesine destek olunması oldukça önemlidir (NRC, 1996). Bu nedenle bilimsel okuryazar bireyler için bu temelin erken yaşlarda bireylere kazandırılması oldukça önemlidir. Bilimsel eğitimin aşamalarının ve bireyleri eğitmek için hazırlanacak olan eğitim içeriğinin kalitesi oldukça önemlidir (Gül Ulukan, 2021).

Bilim eğitiminde çocuklar ilk amaçlı öğrenmelerini okul öncesi eğitim ortamlarında gerçekleştirirler de çocukların günlük yaşamlarında kazandıkları deneyimler ilk olarak evde anne babalarının yanında gerçekleşir. Anne babalar bebekleri dünyaya geldiğinde günlük yaşamlarında karşılarına çıkan bilimsel konular hakkında anlayabilecekleri basitlikte açıklamalar yaparak akıllarında oluşacak kavram yanlışlarını engelleyebilirler (Veziroğlu Çelik, 2018).

Yapılan birçok araştırmalar da ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerin bilimsel beceri açısından başarılı olan öğrencilerin çocukluk çağları incelendiğinde öğrencilerin anne babalarının bu eğitimde önemli yer kapladıkları görülmüştür (Harlan ve Rivkin, 2000). Yine yapılan başka araştırmalar incelendiğinde çocukların bilime olan merakları çocukluk çağında anne babalarının ilgisi ve olumlu yaklaşımlarıyla doğrudan ilgilidir (Aktamış vd., 2008).

Günümüzde modernleşen dünyayla beraber bilimsel okuryazarlığın önemi de oldukça artmaktadır. Bilimin öğretmenler aracılığıyla öğrencilere ve oradan da topluma etkileri hızla yayılmaktadır. Sınıf içerisinde bilime bu kadar yakın olan öğrencilerle beraber halk içinde bilim artık doğayı ve kendilerini anlama yöntemidir. Burada karşımıza bilim için yeni bir kavram olan vatandaş bilimi çıkmaktadır. Vatandaş bilimi bireylere bilimsel olarak sorgulama ve yeni araştırmalar yapma konusunda oldukça değerli bir kavramdır (Kılınç, 2023).

Vatandaş bilimi sınıfa öğrencilerin gerçek hayatlarında karşılarına çıkan problemleri bilimsel yollarla ilişkilendirerek anlamlandırma fırsatı sunar. Bu sayede öğrenciler gerçek yaşamlarında elde ettikleri bilgi ve becerileri bilimsel basamakları da göz önünde bulundurarak yorumlar ve daha fazla veri toplar (Dilley vd., 2019). Bu sayede öğrenciler daha fazla veri toplayarak daha kaliteli öğrenmeler gerçekleştirir (Kjelvik ve Schultheis, 2019).

Alan yazın incelendiğinde dünyada var olup ülkemizde yeni tanınan bilim ve bilimin basamaklarıyla ilgili ortaya çıkan yeni kavramlardan olan vatandaş bilimiyle ve okul öncesi öğretmen adaylarının bu yeni kavram hakkındaki bilgi düzeyleriyle ilgili yeterince araştırma olmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma, öncelikle okul öncesi öğretmen adaylarının daha sonra da diğer alanlarda ilgi duyan bireylerin vatandaş bilimi hakkında bilgi sahibi olup farkındalık oluşturmaktadır. İlgili çalışmanın alan yazın için önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmanın problem durumu “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Vatandaş Bilimine Yönelik Görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Bu bağlamda araştırmada kullanılan alt problemler ise şunlardır:

1. Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumları nasıldır?
2. Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik görüşme sorularına verdikleri yanıtlar nasıldır?

## 1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı: *“Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi”*dir.

## 1.3 Araştırmanın Önemi

Bebekler dünyaya geldiklerinde içlerinde etrafı keşfetmek üzere hazır bulunan bir dürtü ile doğarlar (Yılmaz, 2021). Bu dürtülerinden dolayı bebekler büyürken etraflarında meydana gelen her olayı tıpkı bir bilim adamı titizliğinde inceler ve kendince anlamlandırır (Zimmerman, 2007). Çocukların bu denli hazır bir şekilde dünyaya gelmeleri bilimin aslında erken çocukluk dönemi eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır (French, 2004; Yılmaz, 2021).

Erken çocukluk döneminde çocukların bilim eğitimi ile tanıştırılıp olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olmak aynı zamanda ilerde sağlam bir bilimsel eğitim temeli atmak demektir. Bu dönemde çocuklara verilecek olan bilim eğitiminde onların meraklarını doğru kullanmak, dünyayı kendilerince anlamlandırmalarını sağlamak bilim eğitimi için önemli bir adımdır (Conezio ve French, 2002; Yılmaz, 2021). Bireyler hayatları boyunca ne kadar erken bilimle ve bilimsel terimlerle tanıştırlarsa bu durum onların bilim hakkında olumlu tutum geliştirmesine ve bilimi ve bilimsel terimlerin anlamlarını anlamalarına yardımcı olur (Patrick vd., 2009; Oppermann vd., 2018; Yılmaz, 2021). Bireylere verilecek olan eğitim yönteminin doğruluğu, eğitim süreci içerisindeki dağılımı, bireylerin sürece olan katılımlarının sıklığı ve kalitesi oldukça önemlidir. Böylece bireyler ileriki yaşamlarında problem çözme becerileri gelişmiş, daha doğru sorgulamalar yaparak bilimsel bilgi basamaklarını hayatlarına uygulamada daha aktif vatandaşlar olmaktadır (Gelman ve Brenneman, 2004; Yılmaz, 2021).

Bilim eğitimi, bulunduğumuz çağ içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bilim eğitimi sayesinde bireyler bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirken aynı zamanda çeşitli toplumsal ve kişisel konularda da düşünme fırsatı bulmaktadırlar. Bilimsel bilgilerin anlaşılması, günlük yaşamda kullanılması, birey tarafından geleceğe yansıtılması bilimsel okuryazarlığın en net göstergesidir. Aynı zamanda

bilimsel olarak elde edilen bilgi ve becerilerin eleştirilmesi ve değerlendirilmesi bireylerin eleştirel düşünme yeteneklerinin geliştiğini göstermektedir (Kılınç, 2023).

Bilim eğitimi için küçük yaşta hazırlıklara başlanmalıdır. Birçok araştırmacı yaptığı araştırmalarda erken yaşta bilim eğitimi alan bireylerin diğer gelişim alanlarında da oldukça başarılı olduğunu öne sürmektedir (Eshach ve Fried, 2005). Çocukların küçük yaşlarda alacakları iyi bir bilim eğitimi onlarda zaten var olan merak ve keşif duygusuyla beraber bulundukları ortamı daha iyi kavrayabilmelerine, çocukluk çağında bilime daha çok heyecan uyandırıp pozitif bir algı geliştirmelerine yardımcı olur (Broström, 2015).

Çocuklar için okul öncesi erken çocukluk döneminde kaliteli bir bilim eğitimi almaları ileriki yaşamlarında bilime karşı pozitif bir tutum geliştirmesi için oldukça önemli olduğu bilinmektedir (Patrick vd., 2009). Çocuk için bilime duyduğu olumlu bakış açısı gelecekte diğer alanlardaki başarısını da olumlu yönde etkileyecektir (Mantzicopoulos vd., 2008).

Bireylerin yeni öğrenmeler gerçekleştirmek ve daha önceden var olan öğrenmelerini geliştirmek için geçirdiği sürece eğitim denir. (Fatonah vd., 2020). Eğitim bireyin yaşantısında her yaşta önemlidir ancak erken çocukluk döneminde beyin gelişiminin en hızlı ve yoğun olduğu göz önüne alınırsa bu dönemde çok daha önemlidir. Bireylerin erken çocukluk döneminde edindiği bilgi ve becerilerin ileriki yaşları için önemli bir basamak olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Gabbard, 2000). Bireyler erken çocukluk döneminde kazandıkları deneyimlerin hayatları boyunca kullanmaya devam ettikleri ve bu dönemde öğrenilen bilgi becerilerin diğer gelişim dönemleriyle karşılaştırıldığında daha yoğun ve kalıcı olduğu bilinmektedir (Andı, 2014). Buradan yola çıkarsak bireylerin eğitim hayatlarına başladıkları erken çocukluk dönemlerinde karşılarına çıkan ilk öğretmenler olan okul öncesi öğretmenleri, bireylerin devam edecek olan eğitim hayatları ve diğer yaşam becerileri için oldukça önemlidir (Polly, 2008). Okul öncesi öğretmenlerinin vereceği nitelikli bir eğitim ile öğrencilerinin bilgiyi nasıl elde edeceği, nerelerde kullanacağı, nasıl değerlendireceği oldukça önemlidir (Andersson ve Gullberg, 2014; Whorral ve Cabell, 2016).

Bireyler dünyaya geldiklerinde zaten bünyelerin var olan öğrenme ve keşfetme duyularıyla yeni yaşantılara hazırdırlar. Birey doğduktan sonra öncelikle içinde bulunduğu ortamı gözlemler ve anlamlandırmaya çalışır. Bunun sonucunda kendine yeni çıkarımlar oluşturur ve bu süreç böylece devam eder (Ayvacı ve Bebek, 2017). Çocuklara bu evrede ilk destek ailelerinden gelse de yaşamlarının ilk yıllarında karşılaştıkları okul öncesi öğretmenleri de onların hayatlarını şekillendiren ve yön veren önemli bir rehberdir. Bu süreçte öğretmenlerin kaliteli bir öğrenme ortamı sunması bireylerin öğrenme hayatlarında oldukça önemlidir (Açıkgöz, 2018).

Okul öncesi eğitim programlarının etkili bir biçimde hazırlanması çocukların gelişim alanlarına katkı sağlamakla beraber ileriki yaşlardaki akademik başarılarıyla da doğrudan ilişkilidir (Anderson vd., 2013; Yılmaz, 2021). Okul öncesi eğitimde kaliteli bir eğitimden bahsetmenin en önemli diğer etmeni de sağlıklı bir öğrenci öğretmen ilişkisidir. Bu süreçte çocuk öğreneceği her yeni bilgi ve beceriyi öğretmeninden alacaktır. Dolayısıyla öğretmenin çocuklar üzerinde geliştirdiği olumlu tutum oldukça etkilidir. Ancak bu etkili iletişimden çocuğun sağlıklı bir eğitim alması da doğrudan öğretmenin niteliği ile de ilgilidir (Yoshikawa vd., 2013; Yılmaz, 2021).

Erken çocukluk dönemi okul öncesi eğitim döneminde öğretmenlerin çocuklara etkili bir eğitim sunarak öğrenmelerini kalıcı kılması önemlidir. Bu noktada öğretmenlerin bilim hakkındaki tutumları çocukların tutumlarını da önemli ölçüde etkileyecektir (Bahçeci Sansar, 2010).

Erken çocukluk döneminde öğretmenler çocukların zaten varoluşlarında bulunan bilime yönelik eğilimleri üzerine doğru yöntem ve teknikleri seçerek iyi bir eğitim ortamı sunarsa bu öğrencilerin öğrenmesini çok daha olumlu etkiler. Bu dönemde öğrencilerin öğrenme kalıcılığını ve kalitesini arttırmak için öğretmenin desteği oldukça önemlidir (Hsin ve Wu, 2011). Öğrencilere sunulan bilim eğitiminin kalitesi bu eğitimin sunulduğu çevre ile doğrudan ilgilidir. Öğretmenin kullandığı materyaller, sınıf ortamı, öğrencilerine sunduğu kavramlar ve tüm bunları öğrencilerine sunma yeterliliği öğrencilerin bilim eğitimi süreçlerini doğrudan etkilemektedir (Grieshaber ve Diezmann, 2000). Tüm bunlardan hareketle öğretmenlerin kendilerini sürekli olarak geliştirmesi ve yeni bilim tekniklerinden haberdar olmaları gerekmektedir.

Vatandaş bilimi, bilim eğitiminde önemli değişikliklerin sebebi olmuştur. Bunlardan en önemlisi halk artık veri toplama ve bu verileri bilimsel basamaklar eşliğinde doğrudan bilim eğitimiyle etkileşimlidir (Dickinson ve Bonney, 2012). Vatandaş bilimi sayesinde halk artık bilimle daha iç içe ve bilimi daha rahat anlayabilir bir noktaya gelmiştir. Bu da bilimin daha da merak uyandıran bir dal olmasına sebep olmuştur. Vatandaş biliminin halkı bu kadar bilimle bütünleştirmesi sınıf içerisinde de vatandaş biliminin önemini oldukça arttırmıştır (Shah ve Martinez, 2016). Vatandaş bilimi sayesinde bireyler günlük yaşamlarında elde ettikleri deneyimlere daha çok dikkat edip bu deneyimlerle beraber öğrenme ortamlarına katkıda bulunmayı sağlar (Bybee, 2010).

Vatandaş bilimi ile birlikte öğrenme ortamları daha yaşayarak öğrenmeye uygun ve öğrencilerin aktif katılımını sağlamaya yönelik bir hale gelmiştir (Cooper vd., 2007). Bu yaklaşım sayesinde halk, bilimsel araştırmaya daha çok merak sarmış ve bu konuda uzman olmasalar da uzman bir bilim insanı gibi bilimsel araştırmalar yapmaya çalışmışlardır (Philippoff ve Baumgartner, 2016). Vatandaş bilimi öğrenciler için bilimsel araştırma yapma ve yorumlama konusunda direkt bilgi beceri kazanmalarına yardımcı olan bir alandır. İçinde bulunduğumuz modern dünya da bilim ve teknolojiye olan ilgi çok artmıştır. Bu durumda bizim bilimsel okuryazarlığın önemini tekrar kavramamıza yol açar (Azizah vd., 2022).

Vatandaş bilimi öğrencilere gerçek dünya da karşılarına çıkabilecek durumları sınıf içerisinde analiz etmek için önemli bir araçtır. Bu araç sayesinde öğrenciler bilimsel basamakları tekrar deneyimleme böylece de bilim eğitimlerinin kalitesini arttırmaya imkan bulurlar (Dilley vd., 2019). Öğrenciler bu sayede bilimsel bilgi basamaklarının her detayını defalarca tekrar eder ve öğrenme süreçlerine önemli bir katkıda bulunurlar (Kjelvik ve Schultheis, 2019).

Alan yazında vatandaş bilime yönelik olarak okul öncesi döneme dair çok az sayıda uygulama bulunmaktadır. Bu araştırma ile vatandaş bilimini temel alan bir çalışma yapılması ve alan yazında bulunan literatüre destek sağlanması hedeflenmektedir. Araştırma bu yönüyle alan katkı sağlayacak niteliktedir.

#### **1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir;

1. Okul öncesi öğretmen adayları ile,
2. Vatandaş bilimine yönelik olarak yapılan uygulamalar ile sınırlı olmaktadır.

#### **1.5 Araştırmanın Varsayımları**

Bu araştırma için;

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının gönüllü ve isteyerek araştırmaya katıldığı,
2. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ölçek sorularına bireysel cevaplar verdiği,
3. Araştırma sürecinde öğretmen adaylarının birbirlerine olumlu veya olumsuz herhangi bir etkisi olmadığı,
4. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin ölçek sorularını cevaplamada yeterli olduğu varsayılmıştır.

#### **1.6 Tanımlar**

*Eğitim:* Bireylerin yaşamları boyunca davranışlarında isteyerek meydana getirdikleri değişimler bütünüdür (Ertürk, 1994).

*Okul Öncesi Dönem:* Bireylerin dünyaya geldikten sonra hayatlarındaki en kritik dönemi olan bu dönemde bireylerin sosyal, duygusal, bilişsel, dil ve motor becerilerinin en üst düzeyde geliştiği ve şekillendiği süreçtir (Güven ve Azkeskin, 2020).

*Okul Öncesi Eğitim:* Bireylerin doğdukları andan temel eğitime başladıkları ana kadar geçen ve hayatlarının en kritik süreçlerini yaşadıkları yıllarda sosyal-duygusal, bedensel, bilişsel, dil ve öz bakım becerilerini geliştirmek için evde veya kurumlarda aldıkları eğitim sürecidir (Aral vd., 2001).

*Bilim:* Bireylerin yaşadıkları çevreyi anlamlandırmak için yaptıkları zihinsel bir süreç içerisine girerek yaptıkları eylemler sonucu aldıkları çıkarımlardır (Köroğlu ve Köroğlu, 2016; Bakırcı ve Kurtov, 2021).

*Vatandaş Bilimi:* Bilimsel araştırmalara profesyonel olmayan bireylerin de katılarak bilimsel araştırmaları sürdürmesi ve bu araştırmalara katkı sağlamasıdır (Kılınç, 2023).

## **2. KURAMSAL ÇERÇEVE**

### **2.1 Vatandaş Bilimi**

Vatandaş bilimine yönelik detaylı bilgiler alt başlıklar şeklinde sunulmuştur.

#### **2.1.1 Vatandaş Bilimi ve Gelişim Tarihi**

Vatandaş bilimi bugün dünya tarafından yeni tanınan bir bilim olsa da aslında bu bilim türünün ilk izleri milattan önceye dayanmaktadır. Vatandaş biliminin Çin’de milattan önce 10. yüzyılda gerçekleştirilen doğa gözlem kayıtlarında dahi izleri bulunmaktadır. Sonrasın da 9.yüzyılda Japonya’daki Kiraz Çiçeği Ağaçları olan Sakuraların gözlem kayıtlarında da var olduğu görülmüştür.

Vatandaş bilimi için asıl önemli adımlar 19.yüzyıl da kendini daha net göstermiştir. Bu dönemde insanlar bilime olan bakış açıları değiştirmiş ve bilimle daha fazla iç içe olup merak sarmıştır. Profesyonel bilim insanlarının yanında profesyonel olmayan vatandaşlar da bilime dahil olmuşlardır. 19.yüzyıl sonlarına doğru deneyimsiz olan iklimciler dönemin ulusal iklim servisine katkı sağlamışlardır ve 20. Yüzyılın ilk yıllarındaki Noel Kuş Sayımları vatandaş bilimi için atılan ilk önemli adımlar sayılmaktadır (Havens ve Handerson, 2013).

1970’lerde sivil toplum örgütleri tarafından gerçekleştirilen çevre çalışmaları ve halk sağlığı araştırmaları, 1980’lerde devletlerin halkında bilime katılmasını destekleyen projelerinin arkasından 1990’larda doğrudan halktan insanların da bilimsel araştırmalara katılması vatandaş bilimi kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Strasser vd., 2019). Bazı araştırmacılar içinse durum biraz daha farklı değerlendirilmektedir. Vatandaş bilimi 1980’lerde kamuda yapılan araştırmalara ayrılan kaynakların azalması ve insanlar için elde edilen her bilginin öznel olması ortaya çıkan serbest düzenin bir parçası olmuştur (Lave, 2012).

20.yüzyılın sonlarına doğru vatandaş biliminin ilk önderlerinden olan Sosyolog Alan Irwin ve Ornitolog Rick Bonney tarafından ayrımlı şekilde nitelendirilen vatandaş

bilimi 21.yüzyılla beraber kendini tam anlamıyla ortaya koymuştur. 21.yüzyılda gelişen teknoloji, devletlerin bilim politikalarındaki değışim vatandaşların bilime ve bilimsel bilgilere ulaşımındaki rahatlıklarıyla beraber bu konuda desteklenmeleri ile birlikte vatandaş bilimi gelişme göstermiştir (Curtis, 2018). Vatandaş bilimi günümüz dünyasında artık devletler tarafından gelişim politikalarının içine alınan evrensel toplantılarda, konferanslarda ve yapılan araştırmalarda öne çıkan bir bilim haline gelmiştir (Hecker vd., 2018).

### **2.1.2 Vatandaş Biliminin Tanımı**

Vatandaş bilimi çok geniş bir alan olmakla beraber net bir tanımı bulunmamaktadır. Çoğu zaman profesyonel olmayan amatör bilim insanlarının, halkın bilime olan merakını ve katılımını desteklemek amacıyla bilimsel araştırma sürecine dahil edilmesidir (Vohland vd., 2021). Vatandaş bilimi hızla gelişmekte olan bir alandır. Bu alanda çalışacak olan vatandaşların işbirlikçi, alana katkı sağlayan ve birlikte yeni projeler oluşturup bu projeleri araştıranlar olması alan gelişimi için önemlidir.

Vatandaş bilimi astronomi, ekoloji, sağık gibi bir çok alan da kendini gösteren bilim türlerinden biridir (Adler vd., 2020). Haklay (2013), vatandaş biliminin Gönüllü Coğrafi Bilgi faaliyetleriyle beraber kalıcı bir şekilde çalışmalar yapıldığını ve bu çalışmaların yüzyıllardır devam ettiğini öne sürmektedir.

Vatandaş bilimi projelerinin temeli astronomi ve doğa tarihi ile ilgilenen acemi kuş sürülerini inceleyerek yaydıkları bulaşıcı hastalıkları ve bilimsel sorularına çözüm arama yöntemlerini kapsayacak şekilde geniş bir alana dayanmaktadır (Sullivan vd., 2014). Gelişen dünyayla birlikte modernleşen teknoloji ve dijitalleşen internet ortamında veri toplanması bu verileri incelenmesi ve paylaşılmasının artık daha kolay olması vatandaş biliminin de yaygınlaşmasına sebep olmuştur (Silvertown, 2009).

Vatandaş biliminin en önemli kolaylıklarından birisi bilimsel bilginin herkes için eşit ulaşılabilirlikte olmasıdır. Araştırma faaliyetleri sırasında halkın doğrudan araştırmaya katılması geleneksel yöntemlerle yapılan araştırmalarda işinin uzmanı bilim insanları ile halkı bir araya getiren daha kapsayıcı bir bilimdir (Bonney vd., 2009). Vatandaş biliminde ele alınan konular genel olarak halkın yakından ilgilendiğı yerel konular

olduğundan dolayı araştırmalar sosyal açıdan daha çok önem kazanmaktadır (Conrad ve Hilchey, 2010).

Brossard vd. (2005) vatandaş bilimi halkın bilimsel süreçlere katılarak deneyim kazanmasına ve bilimsel süreç basamaklarıyla doğrudan etkileşim kurmasına yardımcı olur, şeklinde ifade etmektedir. Bu durum halkı bilgiyi yapılandırmaya heveslendirirken aynı zamanda bilimsel okuryazarlık seviyesinin de artmasına olanak sağlar. Vatandaş bilimi halk için bilimsel etkinliklere katılımı pratiklik, sosyal iletişim, birlikte hareket etme ve problem çözme gibi becerilerde önemli gelişmeler sağlarken bu alanlarda yeteneklerinin gelişmesine de yardımcı olur ve bu durum bilimsel gelişmeler için oldukça önemlidir (Haklay, 2013).

Sonuç olarak vatandaş bilimi, bilimsel araştırmalara amatör insanların katılımıyla gerçekleşen ve genişleyen bir bilim alanıdır. Vatandaş biliminin kullanılması halk için bilimsel okuryazarlığın artırılmasını ve geliştirilmesine destek sağlarken sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmaya da destek olmada oldukça önemlidir. Vatandaş bilimi genel olarak var olan bütün metotları içeren ve gelişen dünya da kabul edilen belirli bir tanımı bulunmayan evrensel bir kavramdır.

Vatandaş bilimi için birçok araştırma konularını incelemek için kullanılan ve dünya üzerinde yapılan birçok araştırmayı etkileyen bir bilim alanı olduğu şu anda herkesin kabul ettiğinden daha önemli olabilir. Vatandaş biliminin kullanımı bireyleri bilimsel süreç basamaklarını anlayarak araştırmalara katılma ve bilimsel becerilerini geliştirme konusunda önlerini açma da teşvik eden bir alan sağlamaktadır (Kılınç, 2023).

### **2.1.3 Vatandaş Bilimi Kavramının Kavramsallaştırılması**

Dünya üzerindeki toplum politikalarının gelişmesinin ardından 20.yüzyıl sonlarına doğru vatandaş bilimi Alan Irwin ve Rick Bonney tarafından kavramsallaştırılmıştır. Alan Irwin kendi çalışmaları özelinde bilim ve teknoloji alanında uzmanlaşmış bir bilim insanıdır. Irwin “*Vatandaş Bilimi: İnsanlar, Uzmanlık ve Sürdürülebilir Kalkınma Üzerine Bir Araştırma*” adlı kitabında halkın çevresel krizler ile ilgili sorunları ve bu krizlere olan korku ve endişeleri olduğunu ve bilimin bunlara çözümler bulması gerektiğini anlatmaktadır. Bu kitapta Irwin örneğin çiftçilik yapan halkın

istenmeyen otlara ve bu otları öldürmek için kullandıkları ilaçlara karşı verdikleri mücadeleyi veya endüstriyel ürünlerin çevresel sorunlara çözüm bulmaya çalışan halk için ortaya çıkarabileceği zararlardan bahsetmektedir. Irwin için halkın ürünleri üretirken bilimden yeterince faydalanmadığını bu sebeple ürettikleri ürünlerin yeterince kaliteli olmadığını söyler. Ayrıca bu ürünlerin halk için kullandıkları zirai malzemelerden dolayı tehlike oluşturduğuna dikkat çeker ve halkın bu konudaki bilgisizliğinden hayıflanır. Bu noktada Irwin bilimin eksiklik modeline karşı çıkar ve sürdürülebilir bir kalkınma için hem bilimin hem de devlet politikalarının şekillenmesinde halkında projelere dahil edilmesi gerektiği vatandaş bilimini savunmaktadır.

Cornell Ornitoloji Laboratuvarı'nda Ornitolog olarak görev yapan Rick Bonney, Irwin ile aynı dönemlerde vatandaş bilimini kavramsallaştırmıştır. Bonney vatandaş bilimini kavramsallaştırırken mesleğinde karşılaştığı sıkıntılardan yola çıkarak halkın ornitoloji yani kuş bilimine katılımdan yola çıkıyor (Cooper ve Lewenstein, 2016). Bonney'in çalışmaları Ulusal Bilim Vakfı'nın katılımcı bilim ve toplum politikaları hedefleriyle oldukça ilişkilidir (Strasser vd., 2019).

Bonney ve arkadaşları Bilimsel Bilgi Eğitiminin Geliştirilmesi Merkezi'nin araştırmacılarıdır. Burada vatandaş bilimini eksiklik modeline karşı halkın daha aktif, katılımcı ve resmi bir bilim eğitimi alma gerekliliği üzerine kavramsallaştırmışlardır (Bonney vd., 2009). Böylece vatandaş bilimi yavaş yavaş daha eğitimsel bir bilim alanı olarak ortaya çıkmaya başlamıştır.

Teknolojinin de gelişmesiyle birlikte vatandaş bilimi de kendini geliştirmiştir. 21.yüzyılda teknolojiyle birlikte “Zooniverse” gibi çevrim içi projelerle vatandaş bilimi kavramsallaştırmaları sayıca oldukça artmıştır. Vatandaş bilimi artık küçük ölçekli yerel bir bilimsel araştırma olmaktan çıkıp büyük ölçekli projelerin çalışıldığı çevrim içi topluluklarla geniş bir alana hitap etmektedir. Bu sayede birçok bilim insanı vatandaş bilimi sayesinde farklı konulara değinme fırsatı bulmaktadır (Hecker vd., 2018). Tüm bunların sonucunda oldukça genişleyen vatandaş bilimi kavramını genel bir çerçevede toplayabilmek için oldukça fazla girişim türemektedir (Uz, 2020).

#### 2.1.4 Vatandaş Biliminin Çeşitleri

Vatandaş bilimi, çalışmalarının farklı amaç ve yöntemlerle kullanılmasıyla birlikte belirli gruplar altında toplanmıştır. Konuyla ilgili kaynaklara bakıldığında üç başlık altında toplanmıştır (Uz, 2020).

Genel olarak profesyonel araştırmacıların yaptıkları araştırmalara halkın birebir veri toplayarak katıldığı “*Yardımcı (Contributory) Çalışmalar*”, genel olarak profesyonel araştırmacılar tarafından planlanan ve halkın veri toplayarak yardımcı olduğu ancak bu sefer verileri analiz etme, sonuçları tartışma kısmında da yer aldığı “*İşbirlikçi (Collaborative) Çalışmalar*” ve profesyonel bilim insanları ile halkın bir arada olduğu araştırmanın başından beri halkında dahil ve aktif olduğu “*Eş Yaratım (Co-Created) Çalışmalar*”dır (Bonney vd., 2009).

Bu üç ana kavram zamanla halkın profesyonel bilim insanlarından tasarlanmış amaçlı bir bilimsel araştırma yapmalarını ve sonuçlarını paylaşmalarını istedikleri bilim dükkanları olarak adlandırılan “*Sözleşmeli (Contractual) Çalışmalar*”, kendi kendine araştırmalar yapan vatandaş bilimcilere örnek olarak uzman olmayan amatör vatandaşların yaptıkları bilimsel çalışmaları bazı bilimsel kuruluşlar ile profesyonel bilim insanlarının kabul edeceği şekilde bağımsızca hazırlanmış “*Eşit Yetkili (Collegial) Çalışmalar*” olarak genişletilmiştir (Shirk vd., 2012).

Gelişen dünya ile beraber vatandaş bilimcilerin yaptıkları uygulamalar için yapılan gruplamalar da güncellenmiştir. Bu gruplamalar; teknolojik araçlarla araştırmalar yapılan ve veri toplanan “*Hissetme (Sensing) Çalışmalar*”, yapılan bilimsel araştırmalara bilgisayar desteği sağlanan “*Hesaplama (Computing) Çalışmalar*”, internetle beraber sanal tartışma ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlarda verilerin toplanıp analiz edildiği “*Analiz Etme (Analyzing) Çalışmalar*”, Vatandaş bilimcilerin kendi çalışmaları ve araştırmalarını birbirleri ile paylaştıkları “*Öz Raporlama (Self Reporting) Çalışmalar*” ve son olarak kendi oluşturdukları laboratuvar ortamlarında yaptıkları kurumsal olmayan bilimsel araştırmalar için “*Yapma (Making) Çalışmalar*” olarak ortaya çıkmıştır (Strasser vd., 2019).

Vatandaş bilimciler diğer bilimlerden olan sosyal bilimle ortak çalışıp halkın ortak sorunlarını içeren bir araştırma yaptığında ve bu araştırma kapsamında günlük hayattaki gözlemlerini düzenli bir biçimde diğer araştırmacılarla paylaştığında ortaya “*Vatandaş Sosyal Bilimi*” diye bir kavram çıkmıştır (Purdam, 2014). Rick Bonney ve arkadaşları için bu grupta dört başlık altında gerçekleşmiştir. Bir konuyla ilgili araştırma yapma ve bu araştırmayla ilgili gözlem yapma ve veri toplama işlemlerini yaptığı “*Veri Toplama Çalışmaları*”, toplanan verilerin sanal ortamlarda kaynak olarak sunulması ve kullanılması olarak işlendiği analiz yöntemlerine “*Veri İşleme Çalışmaları*”, öğrencilerin bir yetişkinle birlikte ya da bir öğretmenle veri toplayıp bu verileri işlediği aynı zamanda da eğitimsel olarak kazanımlar elde ettiği “*Müfredat Temelli Çalışmalar*” ve halkın günlük yaşamlarında karşılarına çıkan problemleri profesyonel bilim insanlarıyla incelediği “*Topluluk Bilimi Çalışmaları*” olarak gruplanmıştır (Bonney vd., 2016).

#### **2.1.5 Vatandaş Biliminin Yararları ve Kusurları**

Yapılan araştırmalar sonrasında vatandaş biliminin bilim, politika ve toplum gibi birçok alanda yarar sağladığı görülmüştür. Bilimle ilgilenen vatandaşların sayısındaki artış, insanların doğayı önemsemeleri ve karşılarına çıkan problemlerde buna çözüm bulmak için bilimsel yöntemlere başvurmaları vatandaş biliminin önemini arttırmıştır (Hecker vd., 2018). Vatandaş bilimi sayesinde yayınlanan bilimsel verilerin sayısında artış olması, bilimsel verilerin artması bir diğer faydasıdır (Follett ve Strezov, 2015 Aktaran Robinson vd., 2018). Profesyonel bilim insanı olmayan vatandaşların bilime katkı sağlamaları, veri toplayıp bu verileri işleyerek bilimsel araştırmalara destek olmaları da yine diğer faydalarındandır (Shirk ve Bonney, 2018).

Vatandaş biliminin bunca faydasının yanında elbette kusurlu birtakım yönleri de bulunmaktadır. Vatandaş biliminin en önemli kusurlarından bir tanesi bilimsel kalitesidir. Danimarka’da gerçekleştirilen kuş dağılımıyla ilgili bir araştırma da vatandaş biliminden elde edilen verilerle profesyonel bilim insanlarının elde ettiği veriler karşılaştırıldığında vatandaş biliminin birçok eksikliği ortaya çıkmıştır (Donald vd., 2016). Birçok araştırmacı yapılan araştırmalarda bilim insanları tarafından yapılan çalışmaların bazı alanlarda verimsiz olduğu ancak amatör vatandaş bilimciler

tarafından yapılan araştırmaların özellikle basit işlerde daha yüksek kalitede veriler elde ettiğini ne sürmüşlerdir. Bu anlamda yapılan araştırmaların daha başarılı olmaları için vatandaşların gönüllü eğiticiler tarafından eğitilmelerinin, toplanan verilerin uzmanlar tarafından gözden geçirilerek hataların düzeltilmesine destek olunması gibi bir dizi standart sağlanması söylenmiştir (Kosmala vd., 2016). Vatandaş biliminde elde edilen bilimsel bilgilerin kalitesini genel yargılara göre değerlendirmek yerine daha öznel ve her yapılan araştırmanın konu bağlamında değerlendirilmesinin daha doğru olacağı bu durumda diğer insanlar için vatandaş bilimine yönelik daha teşvik edici nitelikte olduğu görülmüştür (Elliott ve Rosenberg, 2019).

Vatandaş bilimi için bir diğer eksikliğinde vatandaşların bilime olan katılımlarındaki sınırlılıktır. Avustralya deniz bölgesinde yapılan bir araştırma da vatandaş bilimi çalışmalarına katılan çalışmaları destekleyen ve bu çalışmalar için veri toplayan kesimin bilimle daha çok ilgilenen ve eğitim seviyeleri yüksek olan kesin olduğu görülmüştür. Bu durumda vatandaş biliminin halkın katılımında bir problem ve soru işareti olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Martin, 2017). Bu konuyla ilgili diğer bir örneklendirme ise “*Pareto Prensibi*” çalışmasında gerçekleşmiştir. Bu çalışmada çalışmaya aktif katılan vatandaşların sayılarının çok az olduğu ve katılan kişilerin bilimle ilgilenen belirli insanlar olduğu söylenmiştir (Cooper vd., 2017, s.9).

## **2.2 Vatandaş Bilimi ve Diğer Bilimle İlişkisi**

Bu bölümde evre, teknoloji, bilim eğitimi, alışılmış bilim, bilimsel okuryazarlık ve halkın bakış açısı gibi konular ele alınmıştır.

### **2.2.1 çevreyle ve Bilimle İlgili Olumlu Düşünce Geliştirmenin nemi**

Çevreye ve bilime karışı geliştirilen olumlu düşünceler bilim eğitimi için oldukça önemlidir (Osborne vd., 2003). Bu olumlu düşünceler sayesinde öğrencilerin bilim eğitim sürecine katılımları, gelecekteki akademik başarıları ve olası kariyer planlarında oldukça önemli rol oynamaktadır (Baram-Tsabari ve Yarden, 2010).

Öğrencilerin bilim ve çevreyle alakalı geliştirdikleri pozitif yargılar bilime olan ilgilerinin devam etmesini ve bağlılığını önemli ölçüde etkilemektedir (Winter ve

Koger, 2004). Ancak maalesef birçok öğrenci bu anlamda bilim ve çevreye karşı negatif tutumlar sergilemektedir. Bu durum bilim öğretiminde yaşanan bazı eksikliklerden kaynaklanmaktadır (Koballa, 1988). Yaşanan bu zorluklar eğitim ortamında öğretmenlerinde belli başlı zorluklar yaşamalarına sebep olmaktadır. (Kılınç, 2023).

Öğretmenlerin bilim ve çevreyle ilgili düşünceleri öğrencilerinin konuyla alakalı düşüncelerini doğrudan etkilemektedir (Van Aalderen-Smeets vd., 2011). Bu durumda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilim ve çevre ile ilgili olumlu tutum sergilemeleri öğrencilerinde aynı doğrultuda olumlu tutum sergilemelerine olanak sağlayacaktır (Lee vd., 2021). Buradan yola çıkarsak temelde öğretmen adaylarının çevre ve bilimle ilgili en baştan olumlu bir düşünce yapısına girmesi oldukça önemlidir.

Özetle bilime ve çevreye karşı olumlu düşünceler olumlu düşünceler geliştirmek çevresel sorunlarla baş etmede önemli bir rol oynarken bilimle ilgili okuryazar bir toplum yetiştirmek içinde önemlidir. Gelecekte sınıflarda olacak olan öğretmen adaylarımızın bu olumlu düşünce yapısında olmaları ve bu anlamda desteklenmeleri oldukça önemlidir (Rieckmann, 2017).

### **2.2.2 Teknoloji ve Bilim Eğitiminin Önemi**

Modernleşen dünya için eğitimde teknoloji, oldukça büyük bir öneme sahiptir. Öğrenciler teknoloji ile birlikte daha gerçekçi bir bilimsel eğitim sürecine katılma imkânı elde ederler (Kim vd., 2013). Teknoloji ile hayatımıza dahil olan dijital araçlar bilimsel araştırmalarda bulunan insanlar için daha fazla kaynak bulma, veri toplama, toplanan verileri analiz etme ve bunları sunma fırsatı verir (Ulusal Araştırma Konseyi, 1996).

Teknolojinin bilim eğitiminde kullanılması, öğrenciler için bilimi daha çekici ve merak uyandırıcı bir hale getirir. Öğrencilerin bulundukları çağ itibarıyla teknolojik cihazlarla olan ilgisi ve merakı bu öğrenme sürecini oldukça etkili kılar (Puentedura, 2010). Vatandaş bilimi çalışmalarında teknoloji öğrencilerin veri toplama, toplanan verileri analiz etme ve bunları paylaşmakta oldukça kolaylık sağlar. Aynı zamanda

öğrencileri iş birliği içinde çalışmalarını konusunda destekler ve aralarında bir bağ kurmalarına yardımcı olur (Wiggins ve Crowston, 2011).

Bilim eğitiminde teknoloji işbirlikçi öğrenmeyi desteklemektedir. Günümüzde bulunan birçok çevrim içi ortamlar ve sosyal medya öğrencilerin birbirleriyle daha rahat iletişime geçerek topluluk oluşturmalarını sağlar. Bu platformlarda akranlarıyla, öğretmenleriyle ve bilim uzmanlarıyla bir araya gelebilme iş birliği yapma imkânı sunar (Kılınç, 2023).

Tüm bunlarla birlikte teknolojinin bilimsel eğitimde kullanılması öğrencilere sanal ortamda sorumlu bir şekilde araştırma yapma, güvenilir bilgiyi arama ve edinme aynı zamanda çevrim içi platformda saygılı bir tartışmaya katılma imkânı sağlar (Ribble, 2015). Kazanılan tüm bu yetenekler hızlı bir şekilde büyüyen ve dijitalleşen dünya da oldukça önem kazanmaktadır (Fuller, 2020). Sonuç olarak bilim eğitiminde kullanılan teknolojiyle beraber hayatımıza giren dijital araçlar öğrencilere iş birliği içinde çalışma ve bilimsel bir araştırma için gerekli topluluğu oluşturma imkânı sağlar (Haklay, 2013). Öğrenciler bu sayede gelecekte bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirmiş bilinçli bir toplum oluşturabilme fırsatı elde etmektedirler (Kim vd., 2013).

### **2.2.3 Bilim Eğitimi ve Vatandaş Biliminin Önemi**

Öğrencilere verilecek olan bilim eğitimi öğrencilerin hem bugün ki hayatlarında hem de ileriki yaşamlarında oldukça donanımlı hale getirecektir. Öğrenciler bu sayede bilimsel düşünme becerisi kazanacak aynı zamanda teknolojik ve gelişmiş bir toplumda çok daha rahat bir şekilde yer edineceklerdir (Bybee, 2010). Ulusal Araştırma Konseyi'ne göre bilim eğitimi sayesinde bireyler problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini en iyi şekilde geliştirecek ve gelecekteki hayatlarında karşılarına çıkan bilimsel konuları daha anlamlı ve araştırmacı yaklaşacaklardır (Kılınç, 2023).

Vatandaş bilimi ile bilim eğitiminin birlikte planlanması ve iç içe olması öğrencilerin gerçek dünya da karşılaştıkları problemlere daha bilimsel yaklaşma becerilerini geliştirmektedir (Bonney vd., 2016). Bu durum genel olarak öğrencilerin hem standart geleneksel eğitimden uzak daha aktif bir şekilde öğrenme ortamına katılıp pratik

yapmasını sağlar hem de resmi ve resmi olmayan eğitim ortamlarının arasında bir araç olur (Jordan vd., 2011). Bu öğrenme ortamlarının kullanılması öğrencilerin öğrendikleri bilgileri sınıf dışına taşımalarını ve yaşam boyu bu yeteneklerini kullanmasına destek olur (Brossard vd., 2005).

Vatandaş bilimi çalışmaları bir noktada STEM alanında dünya üzerinde eksik kalan noktaları da desteklemektedir. Bu çalışmalar sayesinde öğrencilerin STEM projelerine olan ilgisi artmakta aynı zamanda bilimsel araştırma deneyimi sunarak bu konudaki becerilerini geliştirmeyi destekler (Sadler vd., 2009). Vatandaş bilimini öğrenmenin bilim öğretimiyle beraber en önemli noktası hiç şüphesiz öğrencilere birlikte hareket etme becerisi ve iletişim gibi çağımızın gereği olan birçok beceriyi kazanmayı desteklerken çevre hakkında bilinç kazanmalarına da yardımcı olur (Bybee, 2010).

Bilim eğitiminin en önemli faydalarından bir tanesi de öğrencileri sürece dahil etmesidir. Bu sayede yapılan çalışmalarda sınıf içerisindeki tüm öğrenciler sürece katılır ve öğrenme ortamında aktif olarak bulunur. Öğrenme süreçlerine katılmayı tercih etmeyen öğrenciler için daha keyifli ve ilgi çekici bir ortam sunar (Dibner ve Pandya, 2019). Vatandaş bilimi sayesinde bilimsel araştırmaya katılımlarda yaşanan engellerin önüne geçilerek daha kapsayıcı bir öğrenme ortamı hazırlanır (Barton vd., 2013)

#### **2.2.4 Alışılmış Bilim Eğitiminin Sınırlılıkları**

Alışılmış olan bilim öğretim yöntemleri genel olarak etkileşimsiz, öğrenciyi pasif ve sadece dinleyici konumda bırakan bir yol izlemektedir. Bu durum çoğu zaman keşfetmeye açık ve aktif bir alan oluşturamadığı için eleştirilmiştir (Kılınç, 2023). Bu yöntemle öğretim gerçekleştirilirken öğretmen merkezli olması öğrencilerin merak duygusunu tetiklememekte ve konunun tam olarak anlaşılmasına izin vermemektedir. Bu şekilde alışılmış yöntemlerle eğitime devam etmek öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini olumsuz etkilerken ezberci bir öğretim yöntemini ortaya koymaktadır (Freeman vd., 2014). İçinde bulunduğumuz dönem göz önüne alındığında öğrencilerin öğrendikleri teorik bilgileri uygulamaya dönüştürememeleri alışılmış bilim öğretim yönteminin en önemli eksikliklerindendir (Sadeh ve Zion,

2009). Öğrenciler sınıf içerisinde öğrendikleri bilgileri gerçek dünya da uygulamalı olarak kullanamadıkları zaman bu bilgilerin önemini ve değerini fark edemeyebilirler. Bu durumda öğrenciler için bilime olan meraklarının ve ilgilerinin azalmasına sebep olabilmektedir (Osborne vd., 2003).

Alışılmış bilim öğretim yöntemlerinde öğrenciler çok fazla iş birliği içinde hareket etmezler. Öğrenmeleri genel olarak bireysel ve pasif gerçekleşir. Bu durum öğrencilerin öğrenme ortamlarında birbirleri ile olan iletişimini azaltır ve akran eğitiminin önemini etkisiz kılar (Johnson ve Jonson, 2009). Bilim eğitimi uygun şekilde öğrencilere sunulmadığında bu eğitimin verilmesi öğrencilerin araştırma ve keşfetme duygularını sınırlandırabilir (Kılınç, 2023). Özetle alışılmış bilim eğitimindeki bu sınırlılıklar sadece öğrencileri etkilememektedir. Bilim eğitimi sürecinde daha aktif bir eğitim ortamı sunmak isteyen öğretmenlerin becerilerini, ilgi ve isteklerini de önemli ölçüde sınırlandırmaktadır (Werth ve Williams, 2022).

#### **2.2.5 Bilimsel Okuryazarlığın Geliştirilmesinde Vatandaş Bilimi**

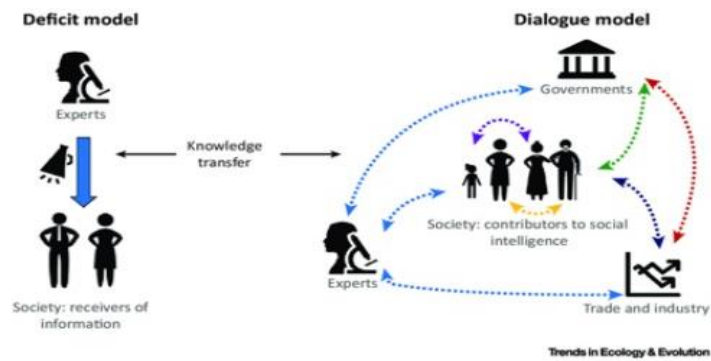
Vatandaş bilimi bilimsel araştırma basamaklarından veri toplama ve bu toplanan verileri analiz etme sürecinde profesyonel olmayan bireylerin bilimsel araştırmaya katılmasını hedefler. Vatandaş biliminin kabul edilmesi ve kullanılması bilimsel araştırma basamaklarının anlaşılması, bilimsel okuryazarlığın artmasıyla beraber vatandaşların bu bilimsel süreçlere katılımın attırmak için önemli bir araçtır (Kılınç, 2023). Yapılan birçok araştırma da vatandaş biliminin bilimsel okuryazarlığı olumlu yönde etkilediği söylenmiştir. Saunders ve arkadaşları yaptıkları araştırmayla vatandaş bilimi çalışmalarının öğrencilerin hem bilimsel okuryazarlığını hem de bilimsel araştırma yeteneklerini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır (Saunders vd., 2018). Vatandaş biliminin devletler tarafından kabul edilip eğitim müfredatlarına alınarak sınıflarda öğrenciler için daha ulaşılabilir hale getirilmesi bu sayede de bilimsel okuryazarlığın arttırılabileceği ve vatandaş bilimine daha çok öğrencinin katılım sağlayacağı düşünülmektedir (Kılınç, 2023). Kimura ve Kinchy (2016) yaptıkları araştırmada vatandaş biliminin öğrencilere kattığı yedi özellikten bahsetmişlerdir. Bu özellikler, bireyler arasındaki bilimsel okuryazarlığın ve bu alandaki farkındalığın artması, araştırma sırasında elde edilecek bilimsel verilerin artması, çevre konusunda

toplumu bilgilendirilmek ve bu alanda çalışan vatandaş sayısını arttırılmak, profesyonel bilim insanları ve vatandaşlar arasında daha adaletli bir iletişim kanalı oluşturmak, vatandaşlar arasındaki bilgi eksikliklerini gidermek ve bu konuda çalışan resmi hesapları sorgulamak, vatandaş bilimi konusunda yöntem değişiklikleri yapmak ve bu konudaki kirliliği ortaya koymak. Bu özelliklerin hepsi vatandaş biliminin bilimsel okuryazarlığı arttırmanın ve bu konuda halkı bilimsel araştırma sürecine dahil etmenin önemine dikkat çeker.

Yapılan bazı araştırmalarda ise vatandaş bilimi çalışmalarında aktif görev alan vatandaşlar için bir kavramsal model şekillendirmişlerdir. Bu modelle beraber vatandaş bilimi için elde edilen verilerin belirli bir ölçüde olması ve bu ölçünün birbiriyle uyumlu olmasını amaçlamaktadırlar. Bu sayede insanların vatandaş bilimi ile bilimsel okuryazarlığını arttırmayı ve insanlara bilimsel araştırmalara katılmak için teşvikte bulunmayı amaçlamaktadırlar (Lemmens vd., 2021). Vatandaş bilimini kullanmak eğitim alanında da bilimsel okuryazarlığın artmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle ilkokul yıllarından itibaren önemli bilim insanlarının hayat hikayelerini anlatarak öğrencilerin küçük yaşta bilimsel okuryazarlığını ve bilime olan meraklarını arttırmayı hedeflenmektedir (Chatila, 2016). Vatandaş bilimi faaliyetlerinin değerlendirmesi oldukça zor bir süreçtir. Vatandaş bilimi çalışmalarının bilimsel okuryazarlığın artmasına destek olduğunun ve bu yaklaşımın vatandaş biliminde bilimsel okuryazarlığı arttırmak için önemli bir yaklaşım olduğunun değerlendirilmesi oldukça detaylı bir çalışma gerektirmektedir (Kieslinger, vd., 2017). Sonuç olarak vatandaş biliminin aktif bir şekilde kullanılması insanlara bilimsel araştırmalara daha aktif katılma, bilimsel bilginin üretilmesi aşamasında bulunma ve katkı sağlama, bilimle alakalı pozitif düşünceler oluşturarak bilimsel okuryazarlığın artması oldukça olumlu görülmektedir. Vatandaş biliminin özellikle eğitim alanında daha fazla kullanılması özellikle bilimsel okuryazarlığın artmasında önemli bir basamak olarak görülmektedir. Yalnız tüm bunlara rağmen vatandaş biliminin bilimsel okuryazarlığın üzerindeki etkilerini değerlendirme kısmında hala eksiklikler bulunmaktadır. Bu konuda vatandaş biliminin bilimsel okuryazarlığın arttırmasındaki pozitif eğilimleri araştırmak ve vatandaş biliminin eğitim ortamlarına dahil edilmesindeki çalışmaların incelenmeye devam edilmesi gerekmektedir (Kılınç, 2023).

### 2.2.6 Vatandaş Bilimi ve Halkın Bakış Açısı

Halkın bilim, teknoloji ve toplumsal olaylar ile ilgili etkinliklere katılması vatandaş biliminin, bilim ve toplumsal politikaların etkilenmesine sebep olmuştur. Daha önce devletler tarafından oluşturulan politikalarda profesyonel olan bilim insanları bilimle ilgili gerçekleri halka bazı medya araçlarıyla çeşitli şekillerde ulaştırmayı hedeflemişlerdir. Bu hedefleri gerçekleştirmek amacıyla eksiklik modeli olarak tanımlanan kamusal bilim anlayışını benimsemişlerdir (Felt, 1999). İngiltere 1960'lı yıllarda bilimsel okuryazarlığı arttırmak, 1980'li yıllarda halkı çeşitli yollarla bilgilendirip bilime karşı olan tutum ve davranışlarını değiştirmeyi hedeflemişlerdir, 1990'larda ise bilim ve teknolojiyle ilgili çalışmalara halkı daha fazla dahil etmeyi hedeflemişler ve bunun için bilim festivalleri, konferanslar, bilimsel toplantılar düzenlemişlerdir (Bauer, 2009). Halkın bilimle ve toplumla ilgili konularda uzmanlarla birlikte hareket ederek diyalog modelini geliştirmeyi ve bu modeli geliştirirken halkın sorunları, endişeleri, bilgileri ve kaygılarından yararlanan model katılımcı bilim ve toplum politikalarını anlatmaktadır. Vatandaş bilimi, genel anlamda bilimsel araştırmalara halkın katılımı olarak ifade edilmektedir ve halkın bilimin bir parçası olmasını desteklenmektedir (Bell vd., 2018). Her iki model de birlikte devam edebilme ve vatandaş bilimini geliştirebilme özelliğine sahiptir. Bu iki modelin özeti Şekil 2.1'de sunulmuştur (Fournier, 2016).



Şekil 2.1 Bilim iletişiminde kabul edilen iki model

### 2.3 Vatandaş Bilimi ve Eğitim

Bu bölümde eğitimde vatandaş bilimi, vatandaş biliminin sınıf içi değerlendirilmesi konularına değinilmiştir.

### 2.3.1 Eğitimde Vatandaş Bilimi

Vatandaş biliminin eğitimin içerisine dahil edilmesi öğrencilerin bilimsel araştırmalara daha çok katılması ve bu sayede veri toplama, topladıkları verileri analiz etme ve bilimsel araştırma yaparak süreçlere aktif katılmayı destekler. Eğitim programlarının içinde vatandaş biliminin yer alması öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini geliştirebilir aynı zamanda da bilimsel süreç basamaklarını daha iyi anlamlandırmalarına katkı sağlayabilir (Roche vd., 2020). Bilimsel eğitimin vatandaşlara verilmesi ileriki dönemlerin için toplumun daha saygın bir yapıda olmasını ve toplumun değerlerini daha iyi anlayıp korunmasında çeşitli sorumlulukları kazanmalarını sağlar. Vatandaş biliminin eğitimde kullanılması öğrencilerin aktif bir şekilde bilimsel araştırmalara dahil olmalarına fırsat verir. Bu sayede bilimsel süreç basamaklarını daha yakından tanıyan öğrenciler için gelecekte içinde bulundukları toplumu ve bu toplumun toplumsal değerlerini daha iyi anlamaları sağlanır (Bal-Taştan vd., 2018).

Vatandaş bilimi eğitimde kullanılması, av kuşu sürülerinin yakından incelenmesinden halkın arasında yayılmış olan bulaşıcı hastalıklara ve bu hastalıkların yayılmasına kadar çok geniş bir yelpazede araştırma problemleri sunar. Vatandaş bilimi projelerinin okullardaki eğitim sistemine dahil edilmesi eğitimi müfredatındaki boşlukların daha sağlıklı bir şekilde doldurulmasına yardımcı olur (Shah ve Martinez, 2016). Bundan başka olarak vatandaş bilimi çalışmaları öğrencilere alanında uzman bilim insanları ile doğrudan iletişime geçerek etkili bir öğrenme ve bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirme fırsatı sunar (Hitchcock vd., 2021). Vatandaş bilimi ile birlikte öğrencilerin makinelerle daha çok karşılaşması hem öğrencilerin hem de bilim dünyasının karşılıklı yararına olmuştur. Bu sayede öğrenciler çeşitli makine ve programları keşfetme fırsatı bulurken yapay zeka alanında ve vatandaş biliminin çeşitli alanlarında bilimsel gelişmelere katkı sağlamıştır (Lotfian vd., 2021).

Hitchcock vd. (2021) yaptıkları çalışmada vatandaş bilimi çalışmalarını üniversitelerin ilk yıllarındaki giriş derslerinde biyoloji dersleriyle bütünleştirilmesi öğrencilerin öğrenmelerinde gelişme kaydedildiği görülmüştür. Kurumlarda yapılan bu araştırmalarda en çok dikkat çeken konular vatandaş bilimi ile ilişkili olan alanların

çalışmalara dahil edildiğinde daha iyi ilerleme kaydedildiğinin gör÷lmesidir. Bu da vatandaş biliminin kapsamının ne kadar geniş olduğunu vurgulamaktadır.

Yapılan araştırmalarda olumlu sonuçların fazla olduğu gör÷lse de bazı noktalarda vatandaş biliminin eğitim sistemine dahil edilmesinin eğitim öğretimde belirli zorlukların yaşanmasına da sebep olmuştur. Bu zorluklardan en göze çarpanı vatandaş biliminde öğretmen eğitimlerinin tam yapılamamış olması öğrencilerinde doğru eğitimi alamamalarına sebep olmuştur. Böylece öğrenciler doğru şekilde değerlendirilememiş; konuların öğretilmesinde, öğrenciyi tanıma ve gerekli öd÷lendirme sistemlerinin uygulanmasının etkilenmesine sebep olmuştur (Roche vd., 2020). Sonuç olarak vatandaş biliminin eğitim sistemine dahil edilmesi öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinde ve bilimsel süreç basamaklarını anlamalarında olumlu gelişmeler göstermektedir. Öğrencilerin bilimsel araştırmalara katılarak somut araştırmalara katılması alanında uzman bilim insanlarıyla tanışma ve kendini geliştirme fırsatı bulması oldukça önemlidir. Bununla beraber vatandaş biliminin eğitimle bütünleştirilmesinin doğru öğretmen eğitimi ve öğretmene yeterli desteği sağlama aynı zamanda öğrencilerin tanınması, gerekli öd÷lendirilmelerin yapılması çalışmalarının da sistemin zorlukları arasında olduğu gör÷÷lmüştür (Kılınç, 2023).

### **2.3.2 Vatandaş Biliminin Sınıf İçinde Değerlendirilmesi**

Vatandaş bilimi, bilimsel araştırmalara halkın katılımını sağlamak amacıyla kullanılan en demokratik araçlardan biri olup bilimde tecrübesiz olan insanların bilimsel araştırma süreçlerine katılarak bilime en üst düzeyde katkıda bulunan ve yeni pencereler açan bir alandır (Dosemagen ve Parker, 2018). Halkın bilimsel araştırma süreçlerine katılması toplumun bilimsel okuryazarlık süreçlerini olumlu yönde etkilerken (Cohn, 2008), öğrencilerin bilimsel araştırma sürecindeki basamakları yaparak ve yaşayarak öğrenmesine böylece bilimi daha iyi anlamalarına katkıda bulunur (Shah ve Martinez, 2016).

Eğitimciler uygulanan eğitim sistemlerinde boşluklar olduğunu görmüşler ve bu boşlukları öğrencilerin gerçek dünyada karşılarına çıkabilecek gerçek sorunlar ile bu sorunlara buldukları çözümler sayesinde olumlu yaşam deneyimleri elde edileceğini

söylemişlerdir. Bu sebeple eğitimde vatandaş bilimi projelerine yer vermek eğitimciler için oldukça önemlidir (Araújo ve Paiva, 2021). Öğrencilerin bu çalışmalara aktif katılımı, iş birlikli öğrenmeleri gerçekleştirme ve gelecekteki yaşantılarını etkileyecek yeni öğrenme deneyimleri elde etmelerine yardımcı olur (Zuckerman ve Lo, 2021). Aynı zamanda öğrencilerin bilime olan meraklarını artırır ve onları bu konuda daha çok çalışma yapmaya teşvik etmektedir (Sonderegger vd., 2020).

Vatandaş bilimini sınıf içerisinde aktif kullanmak öğrencilerin bilime olan algılarını olumlu yönde etkilerken aynı zamanda bilimsel bilgiye olan inançlarını ve sorumluluklarını arttırmaktadır (Brouwer ve Hessels, 2019). Bu çalışmalar sayesinde öğrenciler sınıf içerisinde daha aktif olarak bilim eğitiminin önemini tekrar gözler önüne sermektedirler (Ballard vd., 2017). Öğrenciler aynı zamanda içinde yaşadıkları toplumu ve sorunlarını anlama fırsatı bularak toplum için sorumluluk alma duygusunu da geliştirmektedirler (Paul vd., 2020).

Vatandaş bilimi öğrenciler için sadece veri toplamak değil aynı zamanda verilerin incelenmesi ve ortaya çıkan bulguların doğru şekilde dağıtılmasının da önemli olduğu bir alandır (Bonney vd., 2009). Vatandaş bilimi aynı zamanda eğitimde bilimsel okuryazarlığı arttırmak için konulan hedeflerin gerçekleştirilmesine de katkı sağladığı için sınıf içerisinde kullanılması oldukça önemlidir (Dillon, 2016). Vatandaş bilimi çalışmaları öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları zorlukları aşma sürecinde problem çözme ve analitik düşünme becerilerini gelişmesine katkı sağlar. Aynı zamanda yapılan bilimsel araştırmaların toplum için ne kadar faydalı olduğunun öğrenciler tarafından fark edilmesine olanak tanır (Jordan vd., 2011).

Vatandaş bilimi için bilim insanlarının kurumlarla iş birliği içerisinde olması yapılan çalışmaların başarıya ulaşması açısından oldukça önemlidir (Bonney vd., 2016). Bu sayede öğretmenler de kendilerini mesleklerinde geliştirme ve bilimsel bilgilere daha kolay ulaşma imkânı sağlamaktadırlar. Vatandaş bilimi çalışmaları öğrencilerin ve öğretmenlerin eğitimsel gelişimlerine olumlu etkide katkı sağlamaktadır (Caringi vd., 2015).

### 2.3.3 Vatandaş Biliminin Öğrenciler Üzerindeki Olumlu Etkileri

Yapılan birçok araştırmada vatandaş biliminin öğrenciler için olumlu etkilerinden söz edilmiştir. Hitchcock vd. (2021) yaptıkları araştırmada vatandaş biliminin öğrencilere öğretilmesinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını arttırdığını söylemektedir. Bu sayede öğrencilerin gerçek bilimsel araştırmalara katılma fırsatı bulacağına ve bu sayede bilimi ve bilimsel yöntemleri daha iyi anlayacağını savunmaktadırlar. Ayrıca vatandaş bilimi çalışmalarının öğrencilerin çevre bilinci edinmesinde de önemli yer edindiği bilinmektedir. Vatandaş bilimi sayesinde öğrenciler çevrelerinde gördükleri çevresel sorunlara daha çok dikkat etmiş ve bu sorunların çözümlerine daha çok katılım göstermişlerdir (Saunders vd., 2018).

Vatandaş bilimi projelerine katılımın artması öğrencilerin bilimsel verilerin elde edilmesinde ve bu verilerin daha kaliteli, güvenli olmasını sağlanmasında oldukça önemlidir. Yapılan bazı araştırmalarda öğrencilerin vatandaş bilimi çalışma sürecine aktif katılımının özellikle üniversite öğrencilerinin çevresel sorunlara veri toplamaya katkı sağlamada önemli artışların yaşandığı söylenmiştir (Mitchell vd., 2017). Vatandaş bilimi çalışmaları öğrencilerin bilimsel basamakları anlamada ve bilimsel yeterliliklerinin geliştirilmesinde önemli bir destek olduğu savunulmaktadır (Silva vd., 2016).

Vatandaş bilimi çalışmalarının öğrencilerin bilimle alakalı olumlu düşünceler geliştirmesine destek olduğu da bilinmektedir. Araújo ve Paiva (2021) tarafından yapılan bir araştırmada vatandaş bilimi sayesinde öğrencilerin bilimle ilgili olumlu tutum geliştirdiği ortaya konulmuştur. Vatandaş bilimi çalışmalarının sınıflarda uygulanması sayesinde STEM (Science (Fen Bilimleri), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)) basamaklarını yerine getiremeyen öğrencilerin bilimsel araştırmalara aktif bir şekilde katılarak STEM alanlarında kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmeye başladıklarını ve bununla ilgili olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür (Johns vd., 2021).

Vatandaş biliminin eğitim ortamlarında uygulanması bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir. Eynon'a (2017) göre bilimsel bilginin öğrenciler tarafından öğrenilmesi ve

vatandaş bilimini yeniden öğrencilere anlatmak oldukça önemlidir. Ayrıca akademik kurumlar tarafından vatandaş bilimi çalışmaları daha da genişletilmeli ve öğrencilerin bu konuda eğitilmeleri, bilimsel disiplinlerin geliştirilmesi konusunda liderlik yapması gerektiği düşünülmektedir (Golumbic ve Motion, 2021).

Sonuç olarak vatandaş bilimi çalışmaları öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını arttırma, bilimsel bilgi basamaklarını kavrama ve bilimsel çalışmalara olumlu düşünceler geliştirmesinde oldukça önemli kazanımlar sunmaktadır. Vatandaş bilimi çalışmaları özellikle üniversitelerde ve liselerde oldukça önemli gelişmeler göstermektedir. Yaşanan tüm bu olumlu durumlar içerisinde karşımıza çıkan olumsuz durumlarda mevcuttur. Öğrencilerin bilimsel çalışmalara katılımını arttırmak bu durumun sağlayacağı faydaları incelemek ve vatandaş biliminin eğitimle bütünleştirilerek sınıf içerisine girmesinde ortaya çıkacak olumlu durumları incelemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Kılınç, 2023).

## **2.4 Okul Öncesi Eğitimi ve Vatandaş Bilimi**

Bu bölümde okul öncesi eğitiminin önemi, okul öncesi öğretmenlerinin önemi, öğretmen adayları ve vatandaş bilimi kavramı ve vatandaş bilimi öğretiminin öğretmen adaylarının eğitimine etkisi konularına değinilmiştir.

### **2.4.1 Okul Öncesi Eğitimin Önemi**

Bloom'un araştırmalarına göre insanlar 17 yaşına kadar olan zihinsel gelişimlerinin %50'sini 4 yaşına, %30'unu 4 yaştan 8 yaşına, %20'sini ise 8 yaştan 17 yaşına kadar tamamlamaktadırlar. Buradan yola çıkarak çocukların hayatında yaşamın ilk yılları oldukça kıymetli ve kritiktir. Bu dönemde çocuğun bilgi, becerilerini geliştirmek, yeteneklerini desteklemek, doğru davranışlarını pekiştirmek ve bu davranışların kalıcılığı sağlamak oldukça önemlidir. Bu dönemde çocuğa doğru yol göstericiliği sağlamak ve kaliteli bir eğitim sunmak tüm hayatını önemli derecede etkilemektedir (Poyraz, 2003).

Fizyolojik olarak bakıldığında bireylerin beyin gelişimleri en çok anne karnında daha sonrada yaşamı takip eden ilk yıllarda devam etmektedir. Beyin hücreleri için gerekli

olan sinir bağlantılarının şekillendirilmesi en çok yaşamın ilk yıllarında olur. Bu durumda her şey yolundaysa bireyler doğdukları andan itibaren altı yaşına kadar beyin gelişimleri için oldukça kıymetlidir. Bu sebeple bu yaşlarda çocuklar ne kadar çok deneyim elde ederse ve ne kadar çeşitli uyaranla karşılaşırsa beyin gelişimleri o oranda desteklenmiş olur (Anne Çocuk Eğitim Vakfı [AÇEV], 1999).

Çocukların doğaları gereği bulundukları çevreyi keşfetmek ve öğrenmek için merak duyguları oldukça gelişmiştir. Bu keşif merakı çocuklarda öğrenme davranışını çok erken yaşlarda başlatır ve hayat boyu devam etmesini sağlar. Çocuklar bu öğrenme ortamında etkin dinleme, iletişim kurma ve çevrelerinde gördükleri ilgilerini çeken şeylere karşı dikkat becerileri gelişme göstermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] Okul Öncesi Eğitim Programı, 2013).

Çocukların ilk altı yaş döneminde gelişimleri oldukça hızlı ilerlemektedir. Okul öncesi eğitim dönemi çocuklar için beyin gelişimlerini en aktif olduğu dönemlerden biridir. Çocukların motor, dil, bilişsel ve sosyal gelişimlerini sağlıklı tamamlayabilmeleri için beyin gelişimleri oldukça önemlidir. Çocuklar okul öncesi dönemde bu gelişim alanlarında çok hızlı bir ilerleme göstermektedirler. Bu dönemi sağlıklı geçirmeleri çocukların kendilerini geliştirmesi toplumda aktif bir birey olması için çevrelerini en çok inceledikleri ve çevresel etmenlere en açık oldukları dönemdir (Okul Öncesi Eğitim Programı, 2013).

Çocuğun gelişiminin en hızlı olduğu dönemlerden biri okul öncesi dönemdir. Bu yıllarda bireylerin kazandığı bilgi ve becerilerin gelecekteki yaşantılarını da etkilemesi sebebiyle bu dönem insan hayatı için oldukça önemli ve kritiktir. Bireylere erken yaşlarda sağlanacak olan bilgi, beceri ve deneyimler ileriki yaşların da sosyal ve duygusal davranışlarını direkt olarak etkileyecektir. Bireyler bu yaşlarda kazandıkları davranışların çok büyük bir kısmını hayatları boyunca kullanmaktadırlar. Bu sebeple bu dönemde kazanılan her davranış rastlantılara bırakılamayacak kadar ciddi bir programla bireylere kazandırılmalıdır. Bu sebeple okul öncesi dönem insan hayatında oldukça önemlidir (Ergin, 2003).

Okul öncesi dönemde çocuklar için oldukça önemli yıllardır. Bu dönemde çocukların gelişim hızları ve verilen bilgileri öğrenme kapasiteleri oldukça yüksektir. Bu dönemde çocukların kazandığı kişisel deneyimleri hayatları boyunca kullanırlar ve bu öğrenmelerin yön değiştirme ihtimali oldukça düşüktür. Çocukların öz yeterliliklerini, bilgi ve becerilerini fark etmesi çoğunlukla bu dönemde olmaktadır. Bu dönemde çocuklar okul öncesi eğitim kurumlarında ilk defa kalabalık bir grubun üyesi olma fırsatını yakalar. Bu da çocuklara toplumsal yapıda kazandıkları ilk sosyal deneyimleri elde etme şansı verir. Çocukluk yıllarında elde edilen bu davranışların çok büyük bir kısmı ileriki yaşamlarındaki tavır ve davranışlarını, inanç ve değerlerini şekillendirmektedir. Yapılan birçok araştırmada bireylerin okul öncesi eğitim almış olup olmamaları ilkokula başlama ve uyum sağlamada oldukça önemli bir farkı ortaya koymaktadır. Okul öncesi eğitimi almış olan çocuklar ilköğretime başlamaya daha hevesli ve okul yıllarında da okul öncesi eğitimi almamış olan çocuklardan daha başarılı oldukları görülmüştür (Polat, 2006).

Okul öncesi eğitim dönemi çocuğun beyin gelişiminin en hızlı olduğu dönemdir. Dolayısıyla bu dönemde çocuğa kazandırılacak olan deneyimlerin çeşitleri ne kadar zengin olursa çocuk için bu durum o kadar faydalıdır. Çocuk için bu dönemde edindiği birçok deneyim onu duygusal, fiziksel, dil, motor ve öz bakım gibi birçok alanda geliştirmektedir. Tüm bu gelişim alanları çocuğun kişilik yapısını, duygu ve davranışlarını, iletişim becerisini, yaratıcılığını ve benlik algısı gibi birçok kazanımı pozitif yönde etkileyecektir. Tüm bunlar çocuğun ileriki hayatı için iyi bir başlangıç yapmasına sebep olacaktır (Kuru Turaşlı, 2009).

Bireylerin hayatları boyunca yaşadıkları birçok aksaklık ve olumsuz durumların aslında okul öncesi çağda yaşadıkları olumsuz durumlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Bu sebeple çocuğun okul öncesi dönemi de kapsayan ilk altı yaş dönemi oldukça kritiktir (Kuru Turaşlı, 2009).

Okul öncesi eğitim programları hazırlanırken hazırlandığı çevre için bir çok faktör dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Çocukların yaşı, bulundukları gelişim düzeyleri, bulundukları çevre, çocuğun ihtiyaçları, çocuğun içinde bulunduğu toplumun ihtiyaçları bu faktörlerden bazılarıdır. Hazırlanacak olan eğitim planları çocukları

birçok alanda geliştirmeye yönelik şekilde hazırlanmaktadır. Bu alanlar çocukların sosyal, bilişsel, motor, dil ve öz bakım becerilerini geliştirmeye yönelik olmaktadır (Demir, 2010).

Okul öncesi dönem eğitimi çocukların sosyal duygusal gelişimlerini doğrudan etkilemektedir. Bireylerin yaşamlarının ilk yıllarında edindikleri bilgi ve beceriler hayatlarının geri kalanında oldukça etkilidir. Yapılan birçok araştırma da bireylerin ilk yıllarda kazandıkları bu deneyimlerin hayatlarını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Dolayısıyla bu dönemde edindiği kazanımlar ileride toplumsal ve sosyal olarak da bulunduğu çevreyi doğrudan etkileyecektir (Dinç, 2002).

Okul öncesi dönemde dikkat edilmesi gereken en önemli özelliklerden bir tanesi çocukların gelişim düzeyleridir. Okul öncesi eğitim döneminde en dikkat edilmesi gereken gelişim özelliği elbette ki sosyal gelişim düzeyidir. İnsanların birbirleri ile iletişimi oldukça önemlidir. Bu iletişimin temelleri okul öncesi dönemde kazanacakları değerler ile doğrudan ilgilidir. İnsanların çevreleriyle olan ilişkilerinde geliştirecekleri olumlu tutum sağlıklı bir toplum oluşturulma şansını artacaktır. Bu sebeple okul öncesi dönemde aldığımız sosyal beceriler sağlam bir toplum içinde olmazsa olmazdır (Görgülü, 2009).

İnsan sosyal ve toplumsal bir varlıktır. Çocuğun içinde bulunduğu toplumda bulunduğu yer, çevresine bakış açısı ve etrafında olan olaylara tavrı aslında ilk yıllarda aldığı eğitimle doğrudan ilgilidir. Bireylerin ilk yıllarda kazandığı bu deneyimler için içinde bulunduğu aile, karşılaştığı öğretmenler ya da etrafında bulunan diğer bireylerin tavır ve davranışlarıyla bağlantılıdır. Tüm bu etkenler çocuğun toplumdaki duruşunu ve yerini etkilemektedir. Bu bağlamda toplumsal yaşantıda insanın yeri incelendiğinde aslında ilk yıllarında kendisine gösterilen tutumların, davranışların, alışkanlıkların ve gelişim sürecinin oldukça önemli olduğu görülmektedir (Yavuzer, 1998).

Okul öncesi dönemde çocuğa sunulacak eğitimin kalitesi çocuğun ileriki yaşamında toplumdaki yeri için oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalar çocukların okul öncesi dönemde aldıkları eğitimler sonucunda gösterdikleri gelişimle beraber birçok gizli yeteneğinin de keşfedildiğini ortaya koymuştur. Bu sayede okul öncesi dönemde

eğitim hayatına başlayan çocukların başlamayanlara göre birçok gelişim alanında daha ileri seviyede olduğu ve hayatta daha aktif şekilde rol aldıkları gözlenmiştir (Demir, 2010).

Çocukların gelişim alanlarında okul öncesi eğitim döneminde aldıkları eğitimin kalitesi, bulundukları evre, çocuğa sunulan imkanlar ve bu dönemde karşılaştığı zengin uyarıcıların oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Bu sebeple bulunduğumuz toplumda çocukların, çocuklarla birlikte oluşacak olan geleceğimizin daha kaliteli olması için okul öncesi eğitim döneminde çocuklar mutlaka gelişim düzeylerinin ve becerilerinin geliştirileceği kaliteli bir eğitim almalıdırlar (şıvgın, 2005).

#### **2.4.2 Okul ncesi ğretmenlerinin nemi**

Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin ğrencilerinin kişilik yapısının oluşumunda etkili oldukları görülmüştür. Öğretmen gerekli mesleki sorumluluklarını ve düzenli bir şekilde eğitimlerini verdiği sürece bunu başarabilmek mümkündür. Öğretmen bunu yaparken ahlaki olarak toplumun değerlerine karşı dengeli olmalı ve öğrencilerin bireysel ve akademik gereksinimlerini karşılamada istekli olmalıdır (Akbaş, 2004).

Öğretmenler için öğrencilerine kazandırabilecekleri en önemli kazanım ne öğrettiklerinden çok insan olarak karşılarında nasıl bir örnek olduğudur. Öğrenciler için akademik olarak öğretilen dersler akıldan ıkısa da ğretmenlerinin kendilerine olan tavır ve davranışları nasıl bir insan oldukları hayat boyu zihinlerinde kalıcı bir yer edinecektir. Öğretmen olmak bir noktada ğrencilerinin ebeveyni olmakla eşdeğerdir. Öğretmenler ğrencilerine istedikleri kadar toplumsal değerleri anlatarak kazandırmaya çalışsın eğer ki bu değerleri bünyelerinde taşımayıp yaşamıyorlarsa maalesef kalıcılığı da sağlayamayacaklardır (Selçuk, 2000).

Okullardaki eğitim programlarının ve öğrencilerin yanında en önemli faktör öğretmendir (Oktay, 1991). Ülkelerin eğitim politikalarının başarıya ulaşmasında en etkili rol öğretmenlere düşmektedir. Verilecek olan eğitimin kalitesi, başarısı ve verimliliği öğretmenlerin elindedir (ner zaslan, 2019).

Günümüz teknolojisinin geldiği son noktada öğretmenin değeri azalmış gibi görünse de bu durum aslında tam tersidir. Öğrencilerin bulundukları okulda fiziksel imkanlar ne kadar iyi olursa olsun, öğrencilere sunulacak materyaller ne kadar çeşitli ve zengin olursa olsun bir öğretmen tarafında doğru şekilde sunulmadıktan sonra hiçbir verimliliği yoktur. Bu sebeple öğretmenin yerini hiçbir materyal ya da teknolojik aygıt dolduramaz (Yaşın, 2019).

Okul öncesi eğitim programlarının başarısı da büyük oranda öğretmenlere bağlıdır. Öğretmen yazılmış olan programı en doğru şekilde uygulayacak ve aktaracak olan kişidir (Gürkan, 2019). Yapılan bir araştırmada velilere yöneltilen “etkili bir okul öncesi eğitimi sizin için nedir?” sorusuna velilerden alınan cevap “*öğretmen yeterliliği*” olmuştur. Bu durumda öğretmenin ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir (Doğrul, 2019).

Okul öncesi dönemde çocuğun karşılaştığı öğretmen figürü çocuk hayatı için önemli bir rol modelidir (Uyanık Balat vd., 2017). Okul öncesi dönemde çocukların yeteneklerinin, ilgi ve isteklerinin keşfedilerek buna yönelik bir eğitim programı oluşturulması oldukça önemlidir. Okul öncesi öğretmenleri de uyguladıkları etkinlikler ile öğrencilere karşı takındıkları tavır, bilgi ve tutumlarıyla öğrencilere kazandırılması gereken kazanımların verimli olarak iletilmesi noktasında önemli bir role sahiptir. Bu bağlamda öğrencilerin yaşamları boyunca tüm eğitim hayatlarında karşılarına çıkan öğretmenlerin bilgi, beceri ve donanımı oldukça önemlidir. Bu sebeple yaşamlarındaki eğitim serüvenlerinde ilk karşılaştıkları okul öncesi öğretmenleri oldukça kıymetli ve önemlidir (Dağlıoğlu, 2010).

#### **2.4.3 Öğretmen Adayları ve Vatandaş Bilimi Kavramı**

Vatandaş bilimi bilimsel araştırmalara bilim uzmanı olmayan insanların katılarak veri toplama ve toplanan verileri analiz etmede aktif olarak çalışan bu sayede de bilimsel verilerin elde edilmesi sağlanan oldukça yeni bir bilim alanıdır. Yapılan birçok araştırmada vatandaş biliminin öğretmen adayları tarafından öğrenilerek eğitim ile bütünleştirilmesinin eğitimin kalitesini arttırmada önemli rol oynadığını göstermektedir (Kılınç, 2023).

Vatandaş bilimi bazı araştırmacılara göre bilimsel faaliyetlerin katılımı arttırmak ve gerçek katılımcıları motive etmek için önemli bir araç olarak tanımlanmıştır. Öğretmen adaylarının vatandaş bilimi sayesinde bilimsel süreç basamaklarına katılması bilimin anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Vatandaş bilimi sayesinde öğretmen adayları bilimin ne olduğunu ve bilimsel yöntemlerin gerçek dünya da nasıl kullanıldığını daha net öğrenmişlerdir (Koomen vd., 2018).

Vatandaş bilimini öğretmen adaylarına öğretmek, bilimi ve bilimsel basamakları daha geniş kitlelere ulaştırmak için önemli bir araçtır. Vatandaş bilimi sayesinde öğretmen adayları başka kültürlerle etkileşime girerek bilimsel faaliyetlerin daha etkili olmasına olanak sağlıyordu. Vatandaş bilimi sayesinde öğretmen adayları öğrencilerini daha iyi tanıyor ve kültürel olarak daha dikkatli bir eğitim ortamı hazırlanmasına olanak sağlanmaktadır (Atwater ve Riley, 1993).

Bilim eğitimlerinin etkili olabilmesi için öğretmen adaylarının uygun tutum ve davranışta olması gerekmektedir. Vatandaş biliminin öğretmen adayları tarafından tanınması bu bilim sayesinde öğrencilerde uygun çevre bilincinin ve bu konuda pozitif tutumların gelişmesini sağlayacaktır (Kılınç, 2023).

Öğretmen adaylarına verilecek doğru bir eğitimle çevresel sorunlara karşı daha sürdürülebilir bir anlayış kazandırılması mümkündür. Öğretmen adaylarının bu gelişim sürecinde vatandaş bilimi kullanılarak çevre hakkında bilgi edinmeleri sürecin daha verimli geçmesine imkân tanıyacaktır (Karim vd., 2021).

Ecevit ve Kaptan (2019), tarafından yapılan bir araştırma öğretmen adaylarının öğrencilik yıllarında öğrendiği bilgi ve becerilerin öğretmen adayı olarak ortaya koyacakları öğretim yöntem ve tekniklerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu sebeple öğretmen adaylarının erken dönemde karşılaşacakları vatandaş bilimi kavramı, yapılacak olan vatandaş bilimi çalışmalarına aktif katılımları öğrencilere çeşitli deneyimler kazandıracaktır. Aynı zamanda öğrencilerim bilimi daha iyi anlamalarına fayda sağlayacaktır. Vatandaş bilimi öğretmen adayları için bilgiye ulaşma ve bu bilgiyi daha geniş çerçevelerde anlama noktasında kolaylık sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarına bilim hakkında verilen dersler bilimle ve bilimin tarihi ile ilgili kısıtlı bilgi sunmaktadır. Öğretmen adaylarının vatandaş bilimiyle ilgilenmesi öğretmen adaylarına bilimle ve bilimin tarihiyle ilgili daha anlamlı bilgiler öğrenmesi, bilimle ilgili çeşitli deneyimler elde etmesine fırsat sağlayacaktır. Bu şekilde öğretmen olacak olan bireylerin bilimle ilgili düşüncelerinin, bilgilerinin daha da derinleşmesi ve bilim anlayışlarının gelişmesi kolaylaşacaktır (Clough, 2018).

Scheuch vd. (2018) yaptıkları bir araştırmada, vahşi arılar ve kelebeklerin tanınmasını araştıran bir vatandaş bilimi çalışmasını biyoloji eğitimcileri ile gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda eğitimcilerin eğitsel bilgisinin arttığı gözlemlenmiştir. Buradan hareketle öğretmen adaylarının vatandaş bilimi çalışmalarına aktif olarak katılması, bilimle ve vatandaş bilimiyle ilgilenmesi öğretmenlere hem daha sağlam bir eğitsel bilgi birikimi hem de bilimle ilgili etkili bir öğretim yöntemi ve bilgi aktarımı deneyimi sunabilir.

Öğretmen adaylarını yetiştiren kurumların hazırladıkları eğitim programları, öğretmen adaylarının bilimi hem öğrenmek hem de öğretmek için gerekli bilgi ve beceri ile donanmalarında oldukça önemlidir. Vatandaş biliminin öğretmen eğitimi programlarıyla bütünleştirilmesi öğretmen adaylarına pratik ve anlamlı bilim tecrübesi kazanma şansı sunabilir. Bu durum öğretmen adaylarının edindikleri bilgiyi aktarmalarına da kolaylık sağlayabilmektedir (Savaşçı-Açıkalın, 2014).

Sonuç olarak vatandaş bilimi çalışmalarının öğretmen adaylarının eğitim programlarına dahil edilmesi öğretmen adayları için oldukça önemli bir basamaktır. Vatandaş bilimi çalışmaları öğretmen adaylarına gerçek bilimsel araştırmalara katılma, bilimi anlama ve çevreye karşı daha duyarlı olma konusunda pozitif bir anlayış kazandırabilir (Kılınç, 2023).

#### **2.4.4 Vatandaş Bilimi Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eğitimine Etkisi**

Vatandaş bilimi özellikle bilim eğitimi alanında öğrencilerin gerçek verileri toplama, bu verileri analiz etme ve elde edilen sonuçları anlayıp diğer öğrencilere aktarma konusunda oldukça faydalı olabilir. Vatandaş bilimi öğretimi sırasında öğretmen

adaylarının teknoloji ile yakından ilişki kurması ve etkin bir şekilde kullanması teknoloji öğretiminin önemini vurgulamıştır (Kılınç, 2023).

Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının eğitiminin eğitim kalitesini arttırmadaki önemini göstermektedir. Bu sebeple öğretmen adaylarının eğitimi kolaylaştırmak ve yeni bakış açıları sunmak için kullanılan teknolojide oldukça kıymetlidir. Öğretmen adayları gelişen teknoloji sayesinde öğrenme süreçleri oldukça kısalmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının teknolojiyi yakından tanıyıp öğrenmesi gelecekte sınıflarında da aktif bir şekilde kullanmaları konusunda beceri geliştirmelerini sağlayacaktır (Kılınç, 2023).

Öğretmen adaylarının vatandaş bilimi çalışmalarına katılımları bilim ve çevre konularının önemini kavranmasına fayda sağlayacaktır. Bu konuda öğretmen adaylarının dikkatini çekmek ve daha duyarlı nesiller yetiştirmek için öğretmen adaylarının vatandaş bilimi eğitimleri oldukça önemlidir (Kılınç, 2023).

## **2.5 Türkiye’de Vatandaş Bilimi**

Vatandaş bilimi kavramı ülkemizde yeni duyulmaya başlanan bir kavramdır. Türkiye vatandaş bilimi çalışmalarına daha çok uluslararası kuruluşların yaptığı çalışmalara finansal destek sağlayarak girmiş ve iş birliği içerisinde çalışmaların içinde yer almıştır (Uz, 2020).

Türkiye geliştirdiği politika gereği Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Avrupa Birliği Araştırma komitesinin yeni fikirlere açık çerçeve programları kapsamında “*Toplum İçin Bilim*” sloganıyla çalışmalara finansal destek vermiştir (Horizon, 2020; Akt. Uz, 2020). Bu sebeple, ülkemizde vatandaş bilimi dolaylı yollardan uluslararası çalışmalar aracılığıyla desteklenmektedir (Ufuk, 2020).

Ülkemizde vatandaş bilimi için geliştirilen başka bir politika ise TÜBİTAK projelerine aittir. Hazırlanan bu projeler, yapılan araştırmaların açık bilim anlayışı içerisinde hazırlanarak açık erişim biçiminde yayınlanarak halkı bilimle yakından ilgilenmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir (Uz, 2020).

Türkiye’de vatandaş bilimi üzerine yapılan araştırmalarda genel olarak bazı çalışmalar başlangıç sayılabilmektedir. Bu anlamda halk tarafından üretilen verilerin kullanıldığı devlet kuruluşları, amatör şekilde çalışan bazı meteoroloji çalışmaları ve halkın su araştırmalarıyla ilgili çalışmalarını teşvik eden birkaç proje hazırlanmıştır. Ancak yapılan bu çalışmaların birçoğu direk olarak vatandaş bilimi tanımıyla uyuşmamaktadır. Çünkü yapılan bu araştırmalar açık bir şekilde vatandaşa sunulan gönüllülük esasıyla hareket edilen çalışmalar değildir (Anbaroğlu vd., 2017).

Türkiye’de vatandaş bilimiyle ilgili yapılan çeşitli çalışmalar da vardır. Türkiye’de yapılan çalışmaların önce gelenleri genellikle büyük ölçekli çevresel çalışmalardır. Bu çalışmalar genel olarak vatandaş bilimcilerin veri toplama basamağında sivil toplum kuruluşlarından (STK) destek almışlardır. Bu aşamada bilim insanları ve uzmanlar tarafından ortaya çıkan çalışmalar, yöntem bilimi ve finansman açısından uluslararası politikalarla desteklenmektedir. Yapılan araştırma ve çalışmalar genel olarak ortaya çıkan kaynaklarla uyumludur (Ferran-Ferrer, 2015).

Ülkemizde yürütülen önemli vatandaş bilimi projeleri arasında “*Türkiye Yerleşik Kuş Atlası*”, Türk Deniz Araştırma Vakfı (TUDAV) tarafından gerçekleştirilen “*Ulusal Yengeç ve Jelatinli Organizmalar Gözlem Programı (2014)*” ve Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA) tarafından gerçekleştirilen “*Türkiye’nin Su Kaynaklarına Yönelik Tehdit Haritası*” çalışmaları bulunmaktadır (Uz, 2020).

## 2.6 İlgili Araştırmalar

Vatandaş bilimine yönelik olarak ilgili alan yazında özellikle yabancı kaynaklarda yapılmış birçok çalışma olup vatandaş bilimi, teknoloji, bilim, çevre tutumları ve bunların eğitime etkileri konusunda yapılan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Newman vd. (2012) yaptıkları çalışma da daha düzenli bir vatandaş bilimi yaklaşımının üzerinde durulmuştur. Ortaya koydukları bu yaklaşım daha kuvvetli bir bilgisayar ve internet altyapısının varlığı, çeşitli organizasyonlar, dernekler, dergilerin birbiriyle ilişkili yapıları incelemektedir. Araştırmacılar bu yöntem biliminin yapılan bilimsel araştırmaları geliştireceğine ve halkın konu hakkındaki öğrenmelerine motive

edeceğini savunmaktadırlar. Ayrıca vatandaşların gelişen teknolojiyi, ortaya çıkan birçok örneğin üzerine düşündüklerini özellikle bilim eğitiminin önemini kavradıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Rajkopal (2014) yaptığı çalışmada bilimsel araştırmalara vatandaşların katılımı, devletin bu konudaki rolü, bilim ve teknolojinin kesişiminden kaynaklanan sıkıntıları araştırmıştır. Araştırmacı yaptığı çalışmada bilimsel araştırmalara vatandaş katılımının ve sonucunda karar alma sürecinin zor olduğunu belirtmiştir. Çalışmasında araştırmacı yapılan bilim eğitimleri sonuçlarını geniş bir şekilde incelemiş ve ekolojik modernizasyonun daha çok vatandaşın katılımına motive edeceği sonucuna varmıştır.

Kobori vd. (2015) yaptıkları çalışmada Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık'tan örnekler olaylar kullanarak daha evrensel bir araştırma ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmayla araştırmacılar vatandaş biliminde biyoçeşitliliğin takip edilmesi ile istilacı türlerin yönetimi, korunması ve ekoloji ile ilgili mühim konuları ele almışlardır. Yapılan araştırmanın sonuçları vatandaş biliminde ekolojik çalışmalar ve koruma çabalarıyla ilgili değerli veriler ortaya koymaktadır.

Dunkley'nin (2017) yılında yapmış olduğu çalışma vatandaş bilimi ve çevre eğitiminin birbiri ile bağlantılarını inceleyerek eğitimsel olarak bize kazandıracağı imkanları anlamamıza katkı sağlamıştır. Dunkley alan yazın da bulunan konu hakkında yapılmış olan diğer araştırmaları inceleyerek bizlere detaylı bir çalışma sunmuştur. Araştırmacı yaptığı çalışma ile öğrencilerin gerçek bilimsel araştırmalara katılarak çevre eğitimi hakkında bilgi sahibi olabileceklerini böylece de bilimsel okuryazarlığın özendirilerek öğrencilerdeki çevre bilincinin arttırılacağını söylemiştir.

Aristeidou ve Herodotou (2020) tarafından yapılan araştırma vatandaş bilimi çalışmalarına vatandaşların bilime yönelik tutumları, bilim ve bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini içeren araştırmaları incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmanın sonucunda bu tür girişimlerin vatandaşların bilimsel bilgi düzeylerinde ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinde gelişmeler olduğunu söylemişlerdir.

Aivelo ve Huovelin (2020) tarafından yapılan araştırmada vatandaş biliminin çevre eğitimi için bir araç olarak kullanılabileceği söylemişler ve bunu örneklemek için şehirdeki fare projelerini kullanmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları araştırma sonucunda vatandaş bilimi eğitiminin olumlu motivasyon oluşturduğunu ve çevreyle ilgili bilincin oluştuğunu söylemişlerdir.

Uz (2020) tarafından yapılan araştırmada araştırmacı Türkiye’deki üç farklı vatandaş bilimi projesini inceleyerek vatandaş bilimin nasıl geliştiğini ve aktör ağlarının nasıl gelişip şekillendiğini incelemiştir. Araştırmacı araştırma sonucunda Türkiye’deki vatandaş bilimi çalışmalarının fen bilimleri alanında önemli ölçüde olumlu değişimlere sebep olduğunu ve bilimsel bilgi üretme noktasında fayda sağladığını söylemiştir. Ayrıca vatandaş bilimi projelerinin bilimle ilgili pozitif tutumların oluşmasına, vatandaşları bilime karşı teşvik ettiğine ve çevresel sorunların fark edilmesinde önemli rol oynadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ceccaroni vd. (2021) yaptığı araştırmayla vatandaş bilimi programlarının derinlemesine incelemesini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar bu çalışmayla vatandaş biliminin sağlık sonuçları ve çevresel adalet arasındaki bağlantıyı incelemektedirler. Araştırma ile birlikte vatandaş bilimi çalışmalarının vatandaşları bilimsel araştırma, veri analizi ve karar alma süreçlerine aktif katılımlarını sağlayarak çevresel eşitlik için ortak hareket edildiğinde önemli sonuçlar elde edileceği sonucuna varmışlardır.

Hitchcock vd. (2021) tarafından yürütölen araştırmada vatandaş biliminin üçüncü dereceden eğitimle bütünleştirilmesi ile bu bütünleşme sonrasında öğrencilerin akademik başarıları, edindikleri kazanımlar ve karşılaştıkları zorluklar ile ilgili örnekleri incelemişlerdir. Araştırmanı sonucunda vatandaş biliminin öğrenci eğitime katkı sağladığı ve yükseköğretimde de kullanılmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Nguyen (2022) yaptığı çalışmada vatandaş bilim eğitimi ile politika geliştirme ve sürdürülebilirlik arasındaki farkları ortaya koymuştur. Araştırmacının çalışması bulguları ve uzman görüşlerinin bütünleştirilmesi ile vatandaş biliminin bilimsel

okuryazarlığı geliştirdiği, evre bilincini arttırdığı ve halkın vatandaş bilimi çalışmalarına katılmaya teşvik etme potansiyelini arttırdığına dair bulgulara ulaşmıştır.

Kılınç (2023) tarafından yapılan araştırmada fen bilgisi ğretmen adaylarının eğitimine gerçek zamanlı mobil hava kalitesi izleme araçlarının bütünleştirilmesi ile ğretmen adaylarının bilgi düzeylerindeki değişimleri incelemiştir. Araştırmacı yaptığı çalışmalar ile gerçek zamanlı mobil hava kitlesini izlemenin yenilikçi kullanımları sonucunda ğretmen adaylarının vatandaş bilimi becerilerini geliştirdiği ve çevresel etkenlere, teknolojik gelişmelere daha açık hale gelerek gelecekte öğrencilerine de aktarabilecek yetkinlikte oldukları sonucuna varmaktadır.

Péter vd. (2019), Calabrò vd. (2020), Editöryal Komite (2022), Aczel vd. (2022) ile Ciasullo vd. (2019) gibi araştırmacılar tarafından vatandaş biliminin biyoçeşitliliği etkilediği, evre koruması ve bununla ilgili eğitimlerin kalitesi hakkında araştırmalar yapmışlardır. Schleicher ve Schmidt (2020), Roche vd. (2020), Collier vd. (2023), Haumann ve Smolarski (2021), Jones vd. (2018) ile Grossberndt vd. (2021) tarafından ise bu araştırmalar daha da genişletilip vatandaş biliminde evre bilincinin oluşturulması, disiplinler arası eğitimin kolaylaştırılabileceği, veri toplama becerilerinin kazanılabileceği ve pro-bilimsel bakış aıların genişletilerek verimli sonuçlar elde edileceği söylenmiştir. Yamori vd. (2022), Opit (2017), Sturm vd. (2018), Bopardikar vd. (2021) ile Queiruga Dios vd. (2020) tarafından yapılan araştırmalarda vatandaş biliminin sismoloji, kriptozoooloji, mobil öğrenme, müfredat tasarımı geliştirme ve resim eğitimi gibi çeşitli konulardaki etkileri üzerine çalışmışlardır. Sonuç olarak katılımcılar vatandaş biliminin kullanım alanları ve vatandaşlara fayda sağlayacağı konusunda ortak bir düşünceye ulaşmışlardır.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Deseni

Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik görüşlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, karma araştırma yöntemlerinden biri olan çeşitleme deseni tercih edilmiştir. Bu çerçevede, araştırmanın nicel kısmında tarama yöntemi kullanılırken, nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile mülakatlar yapılmıştır (Creswell, 2018).

#### 3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcı grubunu, Türkiye'nin farklı bölgelerindeki devlet üniversitelerinin okul öncesi öğretmen yetiştirme programlarında okuyan ve çeşitli sınıf seviyelerinde bulunan toplam 707 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu katılımcılar, uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiş olup, 1., 2., 3. ve 4. sınıf düzeylerinde rastgele ve gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Uygun örnekleme yöntemi, zaman ve emek açısından etkinlik sağlamıştır (Creswell ve Plano Clark, 2007). Tablo 3.1'de çalışma grubunun özellikleri detaylandırılmıştır.

Tablo 3.1 Çalışma grubuna yönelik özellikler

| Bölge             | Kadın      | Erkek      | Frekans (f) | Yüzde (%)    |
|-------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Marmara           | 50         | 30         | 80          | 11,32        |
| Ege               | 40         | 35         | 75          | 10,61        |
| Akdeniz           | 60         | 40         | 100         | 14,14        |
| Karadeniz         | 55         | 45         | 100         | 14,14        |
| İç Anadolu        | 65         | 50         | 115         | 16,27        |
| Doğu Anadolu      | 70         | 50         | 120         | 16,97        |
| Güneydoğu Anadolu | 72         | 45         | 117         | 16,55        |
| <b>Toplam</b>     | <b>412</b> | <b>295</b> | <b>707</b>  | <b>100,0</b> |

Tablo 3.1 incelendiğinde, Türkiye genelindeki öğretmen adaylarının bölgesel ve cinsiyet dağılımını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Kadın adayların sayısal üstünlüğü dikkat çekicidir ve eğitim alanında kadınların daha fazla yer aldığını göstermektedir. Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde katılımcı sayısının yüksek olması, bu bölgelerde eğitim fakültelerinin yoğun olduğunu

veya bu bölgelerden daha fazla gönüllü katılım sağlandığını düşündürebilir. Ege Bölgesi'nin en düşük katılımcıya sahip olması, bölgedeki üniversite yoğunluğunun veya katılım motivasyonlarının daha düşük olabileceğini gösterebilir. Tablo 3.2'de katılımcıların sınıf seviyeleri değişkenine göre özellikleri bulunmaktadır.

Tablo 3.2 Sınıf seviyelerine yönelik özellikler

| Sınıf Seviyesi | Frekans (f) | Yüzde (%)    |
|----------------|-------------|--------------|
| 1.sınıf        | 175         | 24,75        |
| 2.sınıf        | 180         | 25,46        |
| 3.sınıf        | 175         | 24,75        |
| 4.sınıf        | 177         | 25,04        |
| <b>Toplam</b>  | <b>707</b>  | <b>100,0</b> |

Tablo 3.2 incelendiğinde, sınıf seviyesine göre okul öncesi öğretmen adaylarının dağılımının homojen olduğu görülmektedir. En fazla katılım 2.sınıf düzeyinde, en az katılım ise 1. ve 3.sınıf düzeyinde gerçekleşmiştir.

Araştırmanın nitel kısmına, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplam 145 öğretmen adayı katılmıştır. Görüşmelerin bir kısmı yüz yüze, bir kısmı ise çevrimiçi platformlar üzerinden yapılmıştır.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır. Nicel veriler, araştırmacı tarafından oluşturulan "Vatandaş Bilimine Yönelik Tutum Ölçeği" ile toplanırken, nitel veriler "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları" aracılığıyla elde edilmiştir.

#### 3.3.1 Vatandaş Bilimine Yönelik Tutum Ölçeği

Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından 20 maddelik bir beşli Likert tipi ölçek geliştirilmiştir. Ölçek maddeleri, ilgili literatür taraması ve uzman görüşleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Ölçeğin anlaşılabilirliğini ve geçerliliğini test etmek için öncelikle 189 okul öncesi öğretmen adayı ile bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot uygulamanın sonuçlarına göre ölçek maddelerinde gerekli düzeltmeler gerçekleştirilmiş ve nihai ölçek formu oluşturulmuştur.

Yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin üç alt faktörde toplandığı belirlenmiştir: "Eğitim ve Bilgilendirme", "Beceri ve Yetenek Gelişimi" ve "Motivasyon ve İlgi". Her bir madde, ilgili faktörlerle yüksek düzeyde ilişkilendirilmiş olup, ölçeğin yapı geçerliliği sağlanmıştır. Güvenirlilik analizinde ise genel ölçek için Cronbach's Alpha katsayısı 0,88 olarak hesaplanmış ve ölçeğin yüksek güvenirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Alt faktörler için Cronbach's Alpha değerleri ise sırasıyla 0,82, 0,80 ve 0,78 olarak bulunmuştur. Ölçeğin değerlendirme aralıkları ise *"1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum"* şeklinde belirlenmiştir. İlgili ölçek EK-A'da sunulmuştur.

### 3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Görüşme sorularının geliştirilmesi sürecinde, araştırmanın ana hedefi göz önünde bulundurularak okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine ilişkin görüşlerini derinlemesine incelemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, vatandaşlık biliminin eğitimdeki rolü, öğretmen adaylarının bu projelere yönelik tutumları, bilgi ve yeterlilik düzeyleri gibi konuların ele alınması gerektiği belirlenmiştir. Öncelikle vatandaşlık bilimi ile ilgili olarak mevcut literatür detaylı bir şekilde incelenmiş ve bu alandaki güncel çalışmalar gözden geçirilmiştir. Literatürdeki eksiklikler ve öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine ilişkin algılarını daha iyi anlamak için hangi konuların ele alınması gerektiği saptanmıştır.

Vatandaşlık bilimi alanında uzman akademisyenlerin görüşleri alınarak, soruların kapsamı ve içeriği değerlendirilmiş ve uzmanların önerileri doğrultusunda soruların anlaşılır ve geçerli olması sağlanmıştır. İlk olarak geniş kapsamlı ve açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Bu sorular, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine ilişkin genel görüşlerini, bilgi ve yeterlilik seviyelerini, etik kaygılarını ve bu projelerin eğitimdeki potansiyel yararlarını anlamaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

Görüşme soruları, pilot çalışma olarak 22 okul öncesi öğretmen adayına uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda katılımcılardan alınan geri bildirimler doğrultusunda soruların dili ve yapısında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. EK-B'de bu görüşme soruları yer almaktadır.

### 3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmanın bir parçası olarak geliştirilen vatandaşlık bilimine yönelik tutum ölçeği, Türkiye'nin yedi farklı bölgesindeki devlet üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim gören okul öncesi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Katılımcılar, her bölgeden rastgele seçilerek toplamda 707 kişiye ulaşılmıştır. Araştırmada, 1., 2., 3. ve 4. sınıf düzeylerinde öğrenim gören okul öncesi öğretmen adayları hedeflenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi kullanılarak her bölgeden katılımcılar rastgele seçilmiştir. Katılımcıların gönüllü olması sağlanarak, etik kurallar çerçevesinde bilgilendirilmiş onamları alınmıştır. Ölçek, katılımcılara yüz yüze ve çevrimiçi yöntemlerle ulaştırılmıştır. Çevrimiçi uygulamalar için Google Forms gibi dijital araçlar kullanılmıştır. Katılımcılara ölçek uygulamadan önce, çalışmanın amacı ve içeriği hakkında detaylı bilgi verilmiş ve katılımın tamamen gönüllü olduğu vurgulanmıştır.

Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine yönelik görüşlerini derinlemesine anlamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Görüşme soruları, Türkiye'nin yedi farklı bölgesindeki devlet üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim gören 145 okul öncesi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanması sürecinde her bölgeden uygun örnekleme yöntemi ile rastgele seçilen katılımcılar belirlenmiştir. Katılımcılar, 1., 2., 3. ve 4. sınıf düzeylerinde olup gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Görüşmeler, yüz yüze ve çevrimiçi platformlar (Zoom, Microsoft Teams gibi) aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara görüşme öncesinde çalışmanın amacı ve kapsamı hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü katılımın önemi vurgulanmıştır. Görüşme soruları, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine yönelik genel görüşlerini, bilgi ve yeterlilik düzeylerini ve bu projelerin eğitimdeki potansiyel yararlarını anlamaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

### 3.5 Verilerin Analiz Edilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik Uygulamaları

Araştırma sürecinde elde edilen veriler incelendiğinde, vatandaşlık bilimine yönelik tutum ölçeğinden elde edilen veriler öncelikle dijital ortama aktarılmıştır. Bu veriler, SPSS yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Eksik veya hatalı veri girişleri tespit

edilip gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Nicel veri toplama aracı kullanıldığı için, analiz sürecinde de nicel veri analizi yöntemleri kullanılmıştır. Bu bağlamda, araştırmada betimsel ve çıkarımsal istatistik yöntemler tercih edilmiştir. Uygulama sonuçlarının normal dağılım gösterdiği tespit edildiğinden, iki kategorili değişkenler için bağımsız örneklem t-testi, birden fazla değişken içeren gruplar için ise Tek Yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.

Görüşmelerden elde edilen veriler, kaydedilmiş ve ardından transkript edilmiştir. Transkript edilen veriler, daha sonra kodlanarak analiz edilmiştir. Görüşme verileri, tematik analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Veriler, ana temalar, alt temalar ve kategoriler belirlenerek organize edilmiştir. Her bir tema altında toplanan veriler, katılımcıların görüşlerini detaylı bir şekilde ortaya koyacak şekilde sınıflandırılmıştır. Görüşme sorularına verilen yanıtlar incelenerek, katılımcıların vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumları ve görüşleri ana temalar altında toplanmıştır. Analiz edilen veriler, araştırmanın amacına uygun olarak yorumlanmış ve sonuçlar ortaya konmuştur. Araştırmanın her aşamasında, güvenilirlik ve geçerlik açısından sağlıklı bir süreç sürdürebilmek için sık sık alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Araştırma sürecindeki hata payını en aza indirmek amacıyla, tüm uygulamalar doğrudan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

### **3.6 Etik Uygulamalar ve Gerekli İzinlerin Alınması**

Araştırma sürecinde, katılımcılardan ve ilgili kurumlardan tüm gerekli izinler alınmıştır. Etik kurul onayı da sağlanmış olup, bu onay belgesi EK-C’de yer almaktadır.

## 4. BULGULAR

### 4.1 Nicel Uygulamalara Yönelik Bulgular

Araştırmanın ilk sorusu, “Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumları nedir?” şeklindedir. Tablo 4.1’de, bu soruya ilişkin ölçeğin genel bulguları sunulmaktadır.

Tablo 4.1 Vatandaş bilimi tutum ölçeğine yönelik genel bulgular

| Ölçek Maddeleri | $\bar{X}$   | SH          |
|-----------------|-------------|-------------|
| Madde 1         | 4,24        | 0,15        |
| Madde 2         | 4,58        | 0,19        |
| Madde 3         | 4,41        | 0,12        |
| Madde 4         | 4,35        | 0,14        |
| Madde 5         | 4,50        | 0,16        |
| Madde 6         | 4,37        | 0,18        |
| Madde 7         | 4,42        | 0,17        |
| Madde 8         | 4,60        | 0,10        |
| Madde 9         | 4,53        | 0,13        |
| Madde 10        | 3,92        | 0,11        |
| Madde 11        | 4,51        | 0,09        |
| Madde 12        | 4,38        | 0,08        |
| Madde 13        | 4,49        | 0,13        |
| Madde 14        | 4,46        | 0,14        |
| Madde 15        | 4,54        | 0,16        |
| Madde 16        | 4,31        | 0,15        |
| Madde 17        | 4,45        | 0,14        |
| Madde 18        | 4,36        | 0,11        |
| Madde 19        | 4,50        | 0,12        |
| Madde 20        | 4,43        | 0,10        |
| <b>Toplam</b>   | <b>4,42</b> | <b>0,13</b> |

Tablo 4.1’de ölçek sonuçlarına göre, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumları genel olarak olumludur. Ortalama puanların hepsinin 3,75’in üzerinde olması, katılımcıların vatandaş bilimi projelerine büyük ölçüde olumlu baktığını göstermektedir. Genel ortalama olan 4,42, öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerinin önemini ve faydalarını yüksek düzeyde kabul ettiklerini ifade etmektedir. Genel standart hata değeri olan 0,13, veri setindeki ortalama değerlerin istatistiksel olarak güvenilir olduğunu ve katılımcılar arasında çok büyük farklılıklar olmadığını göstermektedir. Bu düşük standart hata değeri, ölçeğin tutarlılığı ve güvenilirliği hakkında olumlu bir işaret olarak değerlendirilebilir.

Öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik olumlu tutumları, bu projelerin eğitim programlarına daha fazla entegre edilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının vatandaş bilimi konusundaki bilgi ve becerilerini artırmak için daha fazla eğitim ve rehberlik sağlanması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu bulgular, vatandaş bilimi projelerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini, problem çözme yeteneklerini ve çevre bilincini geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, ölçek maddelerinden elde edilen veriler, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik olumlu ve destekleyici bir tutum sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu, vatandaş bilimi projelerinin eğitimde daha geniş bir yer bulması ve öğretmen eğitiminde daha fazla vurgulanması gerektiğini göstermektedir. Tablo 4.2’de ölçeğin alt faktörlerine yönelik sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 4.2 Alt faktörlere yönelik bulgular

| Alt Faktörler              | $\bar{X}$ | SH   |
|----------------------------|-----------|------|
| Eğitim ve Bilgilendirme    | 4,31      | 0,14 |
| Beceri ve Yetenek Gelişimi | 4,47      | 0,13 |
| Motivasyon ve İlgi         | 4,44      | 0,15 |
| <b>Toplam</b>              | 4,42      | 0,13 |

Tablo 4.2’de, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine yönelik genel tutumlarının alt faktörler bazında oldukça olumlu olduğunu göstermektedir. Ortalama değerler 4.31 ile 4.47 arasında değişmekte olup, standart hata değerleri de oldukça düşüktür, bu da sonuçların güvenilir olduğunu göstermektedir. Tablo 4.3’te cinsiyet değişkenine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.3 Cinsiyet değişkenine ait bulgular

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | SS   | t     | Sd  | p     |
|----------|-----|-----------|------|-------|-----|-------|
| Kadın    | 412 | 4,52      | 0,36 | 6,112 | 705 | 0,001 |
| Erkek    | 295 | 4,31      | 0,21 |       |     |       |

\* $p \leq 0,05$

Tablo 4.3 incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumları cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Kadın öğretmen adaylarının ortalama tutum puanı (4,52), erkek öğretmen adaylarının ortalama tutum puanından (4,31) daha yüksektir. Bu fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu sonuçlar,

kadın öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine daha olumlu baktığını ve bu projelerin eğitimdeki önemini daha yüksek düzeyde kabul ettiğini göstermektedir. Bu fark, kadın öğretmen adaylarının bilimsel projelere ve vatandaş bilimi uygulamalarına daha fazla ilgi duyduğunu ve bu projelere katılım konusunda daha istekli olduğunu düşündürülebilir. Sonuç olarak, vatandaş bilimi projelerinin eğitim programlarına entegre edilmesi sürecinde cinsiyet faktörünün dikkate alınması önemli olabilir. Kadın öğretmen adaylarının yüksek ilgisi ve olumlu tutumları, bu projelerin başarıyla uygulanmasına katkı sağlayabilir ve bu projelerin eğitimde daha yaygın hale gelmesi için destekleyici bir rol oynayabilir. Erkek öğretmen adaylarının tutumlarını iyileştirmek için ise bu projelerin faydaları ve önemi hakkında daha fazla bilgilendirme yapılması önerilebilir. Tablo 4.4'te sınıf seviyesi değişkenine yönelik bulgular gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Sınıf seviyesi değişkenine ait bulgular

|                |               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>Sd</b> | <b>Kareler Ortalaması</b> | <b>F</b> | <b>p</b> |
|----------------|---------------|------------------------|-----------|---------------------------|----------|----------|
| Sınıf Seviyesi | Gruplar arası | 3,24                   | 3         | 1,08                      | 11,23    | 0,001    |
|                | Grup içi      | 50,76                  | 703       | 0,07                      |          |          |
|                | Toplam        | 54,0                   | 706       |                           |          |          |

\* $p \leq 0,05$ , 1=1.sınıf, 2=2.sınıf, 3=3.sınıf, 4=4.sınıf

Tablo 4.4 incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf seviyesi değişkenine göre en yüksek ortalama puan 4.6 ile 4. sınıf düzeyinde olup, en düşük ortalama puan ise 4.3 ile 1. sınıf düzeyindedir. Bu, öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumlarının sınıf düzeyleri arttıkça daha olumlu hale geldiğini göstermektedir. ANOVA sonuçları, sınıf seviyelerine göre vatandaşlık bilimi tutumları arasında istatistiksel olarak  $F_{(3-703)}=11,23$   $p<0,001$  anlamlı farklar olduğunu göstermektedir. Post-hoc testi, 1. sınıf ile diğer tüm sınıf seviyeleri arasında, 2. sınıf ile 3. ve 4. sınıf arasında ve 3. sınıf ile 4. sınıf arasında anlamlı farklar olduğunu göstermektedir. Bu farklar, özellikle 4. sınıf öğrencilerinin vatandaşlık bilimine yönelik daha olumlu tutumlara sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumlarının sınıf seviyelerine göre anlamlı derecede farklılık gösterdiğini ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu, vatandaşlık bilimi projelerinin eğitim süreçlerine daha erken entegre edilmesi ve bu projelere yönelik olumlu tutumların geliştirilmesi

gerektiğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinin ileri aşamalarında vatandaşlık bilimi projelerine daha olumlu baktıkları görülmektedir. Tablo 4.5'te bölgeler arasındaki farklara yönelik bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.5 Bölgeler değişkenine ait bulgular

|          |               | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F     | p     |
|----------|---------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|
| Bölgeler | Gruplar arası | 6,90            | 6   | 1,15               | 12,21 | 0,000 |
|          | Grup içi      | 64,84           | 700 | 0,09               |       |       |
|          | Toplam        | 71,74           | 706 |                    |       |       |

\* $p \leq 0,05$

Tablo 4.5 incelendiğinde, Doğu Anadolu bölgesi, ortalama 4,6 ile en yüksek vatandaşlık bilimi tutum puanına sahipken, Karadeniz bölgesi 4,2 ile en düşük ortalama puana sahiptir. Diğer bölgeler arasında da ortalama puanlar 4,3 ile 4,5 arasında değişmektedir. ANOVA sonuçları, farklı bölgelerdeki vatandaşlık bilimi tutumları arasında istatistiksel olarak  $F_{(16-700)}=12,21$   $p<0,000$ ) anlamlı farklar olduğunu göstermektedir. Post-hoc testi, birçok bölge çifti arasında anlamlı farklar olduğunu göstermektedir. Özellikle, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin ortalama puanlarının diğer birçok bölgeye göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Karadeniz bölgesi ise diğer bölgelerden daha düşük ortalama puanlara sahiptir. Bu sonuçlar, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine yönelik tutumlarının bölgesel farklılıklar gösterdiğini ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adayları vatandaşlık bilimine yönelik daha olumlu tutumlara sahipken, Karadeniz bölgesindeki öğretmen adayları daha düşük tutum puanlarına sahiptir.

## 4.2 Nitel Uygulamalara Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusu, “Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik görüşme sorularına verdikleri yanıtlar nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.1'de, bu soruya ilişkin ölçeğin genel bulguları sunulmaktadır. Aşağıda, her bir görüşme sorusuna yönelik olarak belirlenen ana temalar, alt temalar ve kategoriler ile örnek alıntılar sırasıyla sunulmuştur.

**Soru 1:** “*Vatandaş bilimi kavramıyla ilk kez ne zaman ve nasıl tanıştınız? Bu kavramın okul öncesi eğitimdeki önemini nasıl değerlendiriyorsunuz?*”

## **Tema 1: İlk Tanışma Zamanı ve Şekli**

- **Alt Tema 1.1: Üniversite Eğitimi (f=70)**

- *Kategori 1.1.1: Dersler (f=40)*

- Örnek Alıntı: “*Vatandaş bilimi kavramını üniversitedeki eğitim bilimleri dersinde duydum.*”

- *Kategori 1.1.2: Seminerler ve Konferanslar (f=30)*

- Örnek Alıntı: “*İlk kez bir konferansta bu kavramla tanıştım.*”

- **Alt Tema 1.2: İnternet ve Sosyal Medya (f=45)**

- *Kategori 1.2.1: Bloglar ve Makaleler (f=25)*

- Örnek Alıntı: “*Bir blog yazısında vatandaş bilimi hakkında bilgi edindim.*”

- *Kategori 1.2.2: Sosyal Medya Paylaşımları (f=20)*

- Örnek Alıntı: “*Bir arkadaşımın sosyal medya paylaşımında bu kavramı gördüm.*”

- **Alt Tema 1.3: Kişisel Araştırmalar (f=30)**

- *Kategori 1.3.1: Kendi Merak ve Araştırmaları (f=30)*

- Örnek Alıntı: “*Kendi araştırmalarım sırasında vatandaş bilimi ile karşılaştım.*”

## **Tema 2: Okul Öncesi Eğitimdeki Önemi**

- **Alt Tema 2.1: Bilimsel Düşünme ve Merak Uyandırma (f=60)**

- *Kategori 2.1.1: Bilimsel Süreç Becerileri (f=35)*
  - Örnek Alıntı: “*Vatandaş bilimi, çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede çok önemli.*”
- *Kategori 2.1.2: Merak ve Keşfetme Arzusu (f=25)*
  - Örnek Alıntı: “*Çocukların doğal meraklarını teşvik eden bir araç olarak görüyorum.*”
- **Alt Tema 2.2: Çevre Bilinci ve Sosyal Sorumluluk (f=40)**
  - *Kategori 2.2.1: Çevre Bilinci (f=20)*
    - Örnek Alıntı: “*Çocuklarda çevre bilinci oluşturma en etkili yollarından biri.*”
  - *Kategori 2.2.2: Toplumsal Katkı ve Sorumluluk (f=20)*
    - Örnek Alıntı: “*Vatandaş bilimi, çocuklara topluma katkıda bulunma bilinci aşılar.*”

Okul öncesi öğretmen adayları, vatandaş bilimi kavramıyla genellikle üniversite eğitimi sırasında tanıştıklarını belirtmiştir. Bu kavramın, okul öncesi eğitimde bilimsel düşünme becerilerini geliştirme ve çevre bilinci oluşturma açısından önemli olduğu vurgulanmıştır. Üniversite dersleri ve kişisel araştırmalar, bu kavramla tanışmada önemli rol oynamaktadır.

**Soru 2:** “Okul öncesi öğretmen adayı olarak, vatandaş bilimi projelerinde çocukların rolünü nasıl görüyorsunuz?”

## **Tema 1: Çocukların Rolü ve Katılımı**

- **Alt Tema 1.1: Aktif Katılımcı ve Araştırmacı (f=80)**

- *Kategori 1.1.1: Aktif Katılım (f=45)*

- Örnek Alıntı: “Çocuklar, bu projelerde aktif katılımcı ve araştırmacı olmalıdır.”

- *Kategori 1.1.2: Soru Sorma ve Gözlem Yapma (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Çocukların sorular sorması ve gözlem yapması teşvik edilmeli.”

- **Alt Tema 1.2: Bilgi Paylaşımı ve İş Birliği (f=65)**

- *Kategori 1.2.1: Bilgi Paylaşımı (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Çocuklar öğrendiklerini birbirleriyle ve aileleriyle paylaşmalı.”

- *Kategori 1.2.2: İş Birliği (f=30)*

- Örnek Alıntı: “Projelerde grup çalışmaları yaparak iş birliğini öğrenirler.”

Katılımcılar, çocukların vatandaş bilimi projelerinde aktif rol alarak araştırmacı ve katılımcı olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Çocukların soru sorma ve gözlem yapma becerilerini geliştirmek, bilgi paylaşımı ve iş birliği içinde çalışmaları önemli görülmektedir.

**Soru 3:** “Vatandaş bilimi uygulamalarının, okul öncesi çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede ne gibi katkıları olabileceğini düşünüyorsunuz?”

## **Tema 1: Bilimsel Düşünme Becerileri**

- **Alt Tema 1.1: Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme (f=75)**

- *Kategori 1.1.1: Problem Çözme Becerileri (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Çocuklar, vatandaş bilimi projeleri ile problem çözme becerilerini geliştirir.”

- *Kategori 1.1.2: Eleştirel Düşünme (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Bu projeler, çocukların eleştirel düşünme yeteneklerini artırır.”

- **Alt Tema 1.2: Deney Yapma ve Gözlemleme (f=70)**

- *Kategori 1.2.1: Deney Yapma (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Çocuklar, deneyler yaparak bilimsel süreçleri öğrenir.”

- *Kategori 1.2.2: Gözlem Yapma (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Gözlem yaparak çevrelerini daha iyi anlarlar.”

Öğretmen adayları, vatandaş bilimi projelerinin çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirici etkisi olduğunu belirtmektedir. Bu projeler, problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerini artırmanın yanı sıra, deney yapma ve gözlemleme gibi bilimsel süreçleri öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

**Soru 4:** “Okul öncesi eğitimde vatandaş bilimi projelerine katılımın çocuklar üzerindeki etkilerini nasıl ölçersiniz”

### **Tema 1: Değerlendirme Yöntemleri**

- **Alt Tema 1.1: Gözlem ve Geri Bildirim (f=80)**

- *Kategori 1.1.1: Gözlem (f=45)*

- Örnek Alıntı: “Çocukların projelerdeki davranışlarını gözlemleyerek etkilerini ölçerim.”

- *Kategori 1.1.2: Geri Bildirim (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Çocukların ve ailelerin geri bildirimleri değerlendirme için önemlidir.”

- **Alt Tema 1.2: Anket ve Mülakatlar (f=65)**

- *Kategori 1.2.1: Anketler (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Anketler ile çocukların ve velilerin görüşlerini toplarım.”

- *Kategori 1.2.2: Mülakatlar (f=30)*

- Örnek Alıntı: “Çocuklarla birebir mülakatlar yaparak projelerin etkilerini değerlendiririm.”

Dördüncü soru incelendiğinde, öğretmen adayları vatandaş bilimi projelerinin çocuklar üzerindeki etkilerini gözlem, geri bildirim, anket ve mülakat gibi çeşitli değerlendirme yöntemleri ile ölçmeyi tercih etmektedir. Bu yöntemler, çocukların projelerdeki gelişimlerini ve öğrenme süreçlerini anlamada etkili araçlar olarak görülmektedir.

**Soru 5:** “Vatandaş bilimi projelerini planlarken ve uygularken karşılaşılabileceğiniz zorluklar nelerdir?”

## **Tema 1: Zorluklar ve Engeller**

- **Alt Tema 1.1: Kaynak ve Malzeme Eksikliği (f=70)**

- *Kategori 1.1.1: Finansal Kaynaklar (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Projeleri uygularken finansal kaynak bulmakta zorlanabiliriz.”

- *Kategori 1.1.2: Malzeme ve Ekipman Eksikliği (f=30)*

- Örnek Alıntı: “Gerekli malzeme ve ekipmanların temininde zorluk yaşayabiliriz.”

- **Alt Tema 1.2: Zaman Yönetimi ve Planlama (f=75)**

- *Kategori 1.2.1: Zaman Yönetimi (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Projelerin planlanması ve uygulanması için yeterli zaman bulmak zor olabilir.”

- *Kategori 1.2.2: Etkin Planlama (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Projeleri etkin bir şekilde planlamak ve koordine etmek zorluk yaratabilir.”

Okul öncesinde bulunan öğretmen adayları, vatandaş bilimi projelerini planlarken ve uygularken karşılaştıkları başlıca zorluklar arasında finansal kaynak bulma, malzeme ve ekipman eksikliği, zaman yönetimi ve etkin planlama gibi konuları belirtmiştir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için daha iyi kaynak yönetimi ve planlama stratejileri geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

**Soru 6:** “Çocukların vatandaş bilimi projelerine aktif katılımını sağlamak için hangi yöntem ve teknikleri kullanmayı düşünüyorsunuz?”

## **Tema 1: Katılımı Artırıcı Yöntem ve Teknikler**

- **Alt Tema 1.1: Uygulamalı Faaliyetler (f=85)**

- *Kategori 1.1.1: Deneyler ve Gözlemler (f=45)*

- Örnek Alıntı: “Çocukların projelere aktif katılımını sağlamak için deneyler ve gözlem etkinlikleri düzenlerim.”

- *Kategori 1.1.2: Saha Çalışmaları (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Doğada saha çalışmaları yaparak çocukların ilgisini artırmayı planlıyorum.”

- **Alt Tema 1.2: Grup Çalışmaları ve İş Birliği (f=60)**

- *Kategori 1.2.1: Grup Projeleri (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Grup projeleri ile çocukların birlikte çalışmasını ve birbirlerinden öğrenmesini teşvik ederim.”

- *Kategori 1.2.2: İş Birliği Oyunları (f=25)*

- Örnek Alıntı: “Çocukların iş birliği yapmasını sağlayacak oyunlar düzenlerim.”

Katılımcılar, çocukların vatandaş bilimi projelerine aktif katılımını sağlamak için uygulamalı faaliyetler, grup çalışmaları ve iş birliği teknikleri kullanmayı planlamaktadır. Deneyler, gözlemler ve saha çalışmaları, çocukların ilgisini çekmek için önemli görülmektedir. Ayrıca, grup projeleri ve iş birliği oyunları, çocukların sosyal becerilerini geliştirmede etkili araçlar olarak belirtilmiştir.

**Soru 7:** “Vatandaş bilimi kavramının okul öncesi öğretmen eğitimi müfredatında yer alması gerektiğine inanıyor musunuz? Neden?”

## **Tema 1: Müfredatta Yer Alması Gerekliliği**

- **Alt Tema 1.1: Eğitimde İnnovasyon ve Gelişim (f=90)**

- *Kategori 1.1.1: Bilimsel Eğitim (f=50)*

- Örnek Alıntı: “Vatandaş bilimi, çocukların erken yaşta bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri için müfredata dahil edilmelidir.”

- *Kategori 1.1.2: Yenilikçi Eğitim Yöntemleri (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Vatandaş bilimi, eğitimde yenilikçi yaklaşımlar sunarak öğretmen adaylarına yeni beceriler kazandırır.”

- **Alt Tema 1.2: Toplumsal Bilinç ve Sorumluluk (f=55)**

- *Kategori 1.2.1: Çevre Bilinci ve Sorumluluk (f=30)*

- Örnek Alıntı: “Çocuklara çevre bilinci kazandırmanın en etkili yollarından biri vatandaş bilimidir.”

- *Kategori 1.2.2: Toplumsal Katkı ve Katılım (f=25)*

- Örnek Alıntı: “Vatandaş bilimi, çocukların toplumsal konulara duyarlılık göstermelerini sağlar.”

Öğretmen adayları vatandaş bilimi kavramının okul öncesi öğretmen eğitimi müfredatında yer alması gerektiğine inanmaktadır. Bu kavramın, çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede, çevre bilinci ve toplumsal sorumluluk kazanmalarında önemli rol oynadığı belirtilmiştir.

**Soru 8:** “Okul öncesi öğretmen adayı olarak, vatandaş bilimi projelerini desteklemek için hangi kaynaklara ihtiyaç duyduğunuzu düşünüyorsunuz?”

### **Tema 1: Gereksinim Duyulan Kaynaklar**

- **Alt Tema 1.1: Eğitim ve Öğretim Materyalleri (f=75)**

- *Kategori 1.1.1: Kitaplar ve Kılavuzlar (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Vatandaş bilimi projelerini desteklemek için çeşitli kitaplar ve öğretim kılavuzlarına ihtiyaç duyuyorum.”

- *Kategori 1.1.2: Dijital Materyaller ve Videolar (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Eğitim videoları ve dijital materyaller, projelerin daha etkili olmasını sağlayacaktır.”

- **Alt Tema 1.2: Finansal Destek ve Kaynaklar (f=70)**

- *Kategori 1.2.1: Hibe ve Fonlar (f=40)*
  - Örnek Alıntı: “*Projeleri sürdürülebilir kılmak için hibe ve fonlara ihtiyaç var.*”
- *Kategori 1.2.2: Malzeme ve Ekipman Desteği (f=30)*
  - Örnek Alıntı: “*Gerekli malzeme ve ekipmanların sağlanması projeleri daha verimli kılacaktır.*”

Okul öncesi öğretmen adayları, vatandaş bilimi projelerini desteklemek için eğitim ve öğretim materyalleri ile finansal desteklere ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Kitaplar, dijital materyaller ve eğitim videoları projelerin etkisini artıracak kaynaklar olarak görülmektedir. Ayrıca, hibe ve fonlar ile malzeme ve ekipman desteği, projelerin sürdürülebilirliği için önemli gereksinimler arasında yer almaktadır.

**Soru 9:** “*Vatandaş bilimi projelerinde çocukların gözlem ve soru sorma becerilerini nasıl teşvik edersiniz?*”

#### **Tema 1: Gözlem ve Soru Sorma Becerilerini Teşvik**

- **Alt Tema 1.1: Aktif Öğrenme ve Katılım (f=80)**
  - *Kategori 1.1.1: Uygulamalı Dersler (f=45)*
    - Örnek Alıntı: “*Çocukların gözlem yapma ve soru sorma becerilerini teşvik etmek için uygulamalı dersler düzenlerim.*”
  - *Kategori 1.1.2: Soru-Cevap Etkinlikleri (f=35)*
    - Örnek Alıntı: “*Soru-cevap etkinlikleri ile çocukların meraklarını uyandırmayı hedeflerim.*”
- **Alt Tema 1.2: Destekleyici Ortam ve Kaynaklar (f=65)**

- *Kategori 1.2.1: Zengin Öğrenme Ortamları (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Gözlem ve soru sorma becerilerini teşvik eden zengin öğrenme ortamları oluştururum.”

- *Kategori 1.2.2: Kaynak ve Malzemeler (f=30)*

- Örnek Alıntı: “Çeşitli kaynaklar ve malzemeler sağlayarak çocukların bu becerilerini geliştirmelerini desteklerim.”

Dokuzuncu soru incelendiğinde katılımcılar, çocukların gözlem ve soru sorma becerilerini teşvik etmek için aktif öğrenme ve katılım yöntemleri kullanmayı planlamaktadır. Uygulamalı dersler ve soru-cevap etkinlikleri, çocukların merakını uyandırmada etkili yöntemler olarak belirtilmiştir. Zengin öğrenme ortamları ve çeşitli kaynaklar, bu becerilerin geliştirilmesi için önemli araçlar olarak görülmektedir.

**Soru 10:** “Gelecekte bir okul öncesi öğretmeni olarak, vatandaş bilimi projelerini eğitim programınıza entegre etme konusunda nasıl bir yol izlemeyi planlıyorsunuz?”

### **Tema 1: Eğitim Programına Entegrasyon Stratejileri**

- **Alt Tema 1.1: Müfredat Entegrasyonu ve Planlama (f=75)**

- *Kategori 1.1.1: Müfredat İçine Dahil Etme (f=40)*

- Örnek Alıntı: “Vatandaş bilimi projelerini müfredatın içine entegre ederek öğretim planı oluştururum.”

- *Kategori 1.1.2: Proje Tabanlı Öğrenme (f=35)*

- Örnek Alıntı: “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile vatandaş bilimi projelerini eğitim programına dahil ederim.”

- **Alt Tema 1.2: Öğretmen ve Öğrenci Destek Programları (f=70)**

- *Kategori 1.2.1: Öğretmen Eğitimleri (f=40)*

- Örnek Alıntı: “*Vatandaş bilimi projelerinin başarılı uygulanması için öğretmen eğitimleri düzenlerim.*”

- *Kategori 1.2.2: Öğrenci Destek Programları (f=30)*

- Örnek Alıntı: “*Öğrencilerin bu projelere katılımını artırmak için destek programları oluştururum.*”

Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerini eğitim programlarına entegre etmek için müfredat entegrasyonu, proje tabanlı öğrenme ve öğretmen-öğrenci destek programları gibi stratejiler kullanmayı planlamaktadır. Müfredatın içine dahil etme ve proje tabanlı öğrenme yöntemleri, bu projelerin eğitim programlarına doğal bir şekilde entegre edilmesini sağlayacaktır. Öğretmen eğitimleri ve öğrenci destek programları, projelerin etkili bir şekilde uygulanmasını ve öğrencilerin bu projelere olan ilgisinin artırılmasını hedeflemektedir.

Öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine yönelik görüşleri, bu projelerin okul öncesi eğitimde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirme, çevre bilinci ve toplumsal sorumluluk kazanmaları açısından vatandaş bilimi projelerinin değeri vurgulanmaktadır. Projelerin planlanması ve uygulanmasında karşılaşılan zorluklar arasında kaynak eksikliği ve zaman yönetimi gibi konular öne çıkmaktadır. Katılımcılar, bu zorlukları aşmak için çeşitli stratejiler ve yöntemler önererek, projelerin eğitim programlarına entegrasyonu ve sürdürülebilirliği konusunda çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirmektedir.

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular, nicel ve nitel uygulamalar için ayrı ayrı tartışılmıştır.

### 5.1 Nicel Uygulamalara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumları, 20 maddelik bir ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçek sonuçları, genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Ortalama puanların 3,75'in üzerinde olması, katılımcıların vatandaş bilimi projelerine büyük ölçüde olumlu baktığını ve bu projelerin önemini yüksek düzeyde kabul ettiklerini ortaya koymaktadır. Genel ortalama puan olan 4.42, öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerinin faydalarını ve eğitimdeki rolünü benimsediğini göstermektedir.

Vatandaş bilimi, bilimsel araştırmalara halkın katılımını teşvik eden bir yaklaşımdır ve bu bağlamda okul öncesi eğitimde önemli bir rol oynayabilir. Eğitim bilimleri literatüründe, vatandaş bilimi projelerinin öğrencilere bilimsel düşünme becerileri kazandırma, merak ve keşfetme arzusu uyandırma ve çevre bilinci oluşturma gibi çeşitli yararları vurgulanmaktadır (Bonney vd., 2009; Shirk vd., 2012). Bu çalışmanın bulguları da bu literatürü destekler niteliktedir. Tablo 4.1'de sunulan ölçek maddelerinin ortalama puanları incelendiğinde, en yüksek ortalama puan 4,60 ile *“Okul öncesi çocuklar için tasarlanmış vatandaş bilimi aktivitelerinin eğlenceli ve öğretici olduğunu düşünüyorum”* maddesinde görülmektedir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının vatandaş bilimi aktivitelerinin eğlenceli ve öğretici olduğuna inandıklarını göstermektedir. En düşük ortalama puan ise 3,92 ile *“Öğretmen adayı olarak vatandaş bilimi projelerini planlama ve uygulama konusunda yeterli hissetmiyorum”* maddesinde görülmüştür. Bu durum, öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerini uygulama konusunda kendilerini yeterli hissetmediklerini, ancak yine de bu projelere olumlu baktıklarını göstermektedir.

Genel standart hata değeri olan 0,13, veri setindeki ortalama değerlerin istatistiksel olarak güvenilir olduğunu ve katılımcılar arasında çok büyük farklılıklar olmadığını

göstermektedir. Düşük standart hata değeri, ölçeğin tutarlılığı ve güvenilirliği hakkında olumlu bir işaret olarak değerlendirilebilir (Field, 2013). Bu bulgu, ölçeğin geçerliliğini ve güvenilirliğini desteklemektedir. Bu sonuçlar, vatandaş bilimi projelerinin okul öncesi eğitim müfredatına entegre edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmen adaylarının bu projelere yönelik olumlu tutumları, eğitimde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesi için önemli bir fırsat sunmaktadır. Ancak, öğretmen adaylarının projeleri planlama ve uygulama konusunda kendilerini yeterli hissetmediklerine dair bulgu, bu alanda daha fazla eğitim ve destek sağlanması gerektiğini göstermektedir. Eğitim programlarına vatandaş bilimi projelerinin entegrasyonu, öğretmen adaylarının bu projeleri uygulama konusundaki yeterliliklerini artırabilir.

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumları cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Tablo 4.3'te sunulan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, kadın öğretmen adaylarının ortalama tutum puanı (4,52) erkek öğretmen adaylarının ortalama tutum puanından (4,31) anlamlı derecede yüksektir ( $p < 0,05$ ). Bu bulgu, kadın öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine daha olumlu baktığını ve bu projelerin eğitimdeki önemini daha yüksek düzeyde kabul ettiğini göstermektedir. Bilimsel tutumlar ve cinsiyet arasındaki ilişki, eğitim literatüründe sıklıkla tartışılan bir konudur. Yapılan araştırmalar, kadınların genellikle bilimsel konulara ve projelere daha fazla ilgi duyduklarını ve daha olumlu tutumlar sergilediklerini ortaya koymaktadır (Jones vd., 2000; Blickenstaff, 2005). Bu çalışmanın bulguları da bu literatürü destekler niteliktedir. Kadın öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine daha olumlu tutumlar geliştirmeleri, bu projelere olan ilgilerini ve katılım isteklerini artırmaktadır.

Kadın öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine yönelik daha olumlu tutumlarının çeşitli nedenleri olabilir. İlk olarak, kadınların genellikle çevresel ve toplumsal konulara daha duyarlı oldukları ve bu tür projelere katılmaya daha istekli oldukları bilinmektedir (Kollmuss ve Agyeman, 2002). Ayrıca, kadınların öğretmenlik mesleğinde daha fazla temsil edilmeleri ve bu alandaki yenilikçi eğitim yöntemlerine açık olmaları, vatandaş bilimi projelerine olan ilgilerini artırabilir. Bu sonuçlar, vatandaş bilimi projelerinin eğitim programlarına entegre edilmesi sürecinde cinsiyet

faktörünün dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Kadın öğretmen adaylarının yüksek ilgisi ve olumlu tutumları, bu projelerin başarıyla uygulanmasına katkı sağlayabilir ve projelerin eğitimde daha yaygın hale gelmesini destekleyebilir. Erkek öğretmen adaylarının tutumlarını iyileştirmek için ise bu projelerin faydaları ve önemi hakkında daha fazla bilgilendirme yapılması önerilebilir. Eğitim programları, her iki cinsiyetin de vatandaş bilimi projelerine aktif katılımını teşvik edecek şekilde yapılandırılmalıdır. Vatandaş bilimi projeleri, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri, çevre bilinci kazanmaları ve toplumsal sorunlara duyarlılık göstermeleri açısından önemli bir rol oynar (Bonney vd., 2009). Bu projeler, öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerine de katkı sağlar. Öğretmen adaylarının bu projelere yönelik tutumlarının olumlu olması, projelerin eğitimde başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlar. Kadın öğretmen adaylarının yüksek ilgisi, projelerin başarıyla uygulanmasında önemli bir faktördür.

Tablo 4.4'te sunulan veriler, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine yönelik tutumlarının sınıf seviyelerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. ANOVA sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumları sınıf düzeyleri arttıkça daha olumlu hale gelmektedir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinin ilerleyen aşamalarında vatandaşlık bilimi projelerine daha yüksek düzeyde ilgi ve olumlu tutum sergilediklerini göstermektedir.

Eğitim literatüründe, öğrencilerin eğitim seviyeleri arttıkça belirli konulara yönelik tutumlarının daha olumlu hale geldiği yaygın olarak kabul edilmektedir (Pajares, 1996; Zimmerman, 2000). Bu çalışmanın bulguları da bu genel eğilimi destekler niteliktedir. Öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumlarının sınıf seviyeleri arttıkça daha olumlu hale gelmesi, bu projelerin eğitim programları boyunca sürekli olarak desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Sınıf seviyeleri arttıkça tutumların daha olumlu hale gelmesinin birkaç nedeni olabilir. İlk olarak, üst sınıf öğrencilerinin bilgi ve deneyim birikimleri daha fazladır. Bu durum, onların vatandaşlık bilimi projelerinin önemini ve faydalarını daha iyi anlamalarına ve takdir etmelerine katkı sağlar (Bandura, 1997). İkinci olarak, üst sınıf öğrencileri, bu tür projelere daha fazla maruz kalmış olabilir ve bu projelerde yer alma deneyimleri, projelere yönelik daha olumlu tutumlar geliştirmelerine neden olabilir (Schunk, 1981).

ANOVA sonuçları, vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumların sınıf seviyelerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. En yüksek ortalama puan 4,6 ile 4. sınıf düzeyinde, en düşük ortalama puan ise 4,3 ile 1. sınıf düzeyindedir. Post-hoc testi sonuçları, 1. sınıf ile diğer tüm sınıf seviyeleri arasında, 2. sınıf ile 3. ve 4. sınıf arasında ve 3. sınıf ile 4. sınıf arasında anlamlı farklar olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, vatandaşlık bilimi projelerinin üst sınıf seviyelerinde daha fazla değer gördüğünü ve kabul edildiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın bulguları, vatandaşlık bilimi projelerinin eğitim süreçlerine entegre edilmesi ve öğretmen adaylarının bu projelere yönelik olumlu tutumlarının geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle üst sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının projelere yönelik daha olumlu tutumları, vatandaşlık bilimi projelerinin eğitimde daha fazla değer gördüğünü ve kabul edildiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, vatandaşlık bilimi projelerinin eğitim programlarına daha erken aşamalarda entegre edilmesi ve bu projelere yönelik olumlu tutumların geliştirilmesi, öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerini ve projelere olan ilgilerini artırabilir.

Tablo 4.5'te sunulan veriler, farklı bölgelerdeki okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine yönelik tutumlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. ANOVA sonuçlarına göre, Doğu Anadolu bölgesi, ortalama 4,6 ile en yüksek vatandaşlık bilimi tutum puanına sahipken, Karadeniz bölgesi 4,2 ile en düşük ortalama puana sahiptir. Bu bulgular, vatandaşlık bilimine yönelik tutumların bölgesel farklılıklar gösterdiğini ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Bölgesel farklılıklar, çeşitli sosyo-ekonomik, kültürel ve eğitimsel faktörlerden kaynaklanabilir. Örneğin, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine yönelik daha olumlu tutumları, bu bölgelerdeki toplumsal yapının ve eğitim politikalarının etkisiyle açıklanabilir. Bu bölgelerdeki öğretmen adaylarının, vatandaşlık bilimi projelerine daha fazla maruz kalmaları veya bu projelere yönelik daha fazla teşvik edilmeleri, tutumlarının daha olumlu olmasına katkı sağlayabilir (Tschannen-Moran ve Woolfolk Hoy, 2001). Eğitimde bölgesel farklılıklar, öğrencilerin ve öğretmenlerin eğitim deneyimlerini ve tutumlarını önemli ölçüde etkileyebilir. Literatürde, eğitimde fırsat eşitsizliklerinin

bölgesel farklılıklara yol açtığı ve bu durumun öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını etkilediği belirtilmektedir (OECD, 2019). Bu çalışmanın bulguları da vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumların bölgesel farklılıklar gösterdiğini ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. ANOVA sonuçları, vatandaşlık bilimi tutumlarının bölgeler arasında anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Post-hoc testi, birçok bölge çifti arasında anlamlı farklar olduğunu göstermektedir.

Özellikle, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin ortalama puanlarının diğer birçok bölgeye göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgular, bu bölgelerdeki öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine yönelik daha olumlu tutumlar geliştirdiklerini göstermektedir. Karadeniz bölgesi ise diğer bölgelerden daha düşük ortalama puanlara sahiptir, bu da bu bölgede vatandaşlık bilimi projelerine yönelik tutumların daha az olumlu olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, vatandaşlık bilimi projelerinin bölgesel farklılıkları göz önünde bulundurarak uygulanması gerektiğini göstermektedir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki olumlu tutumlar, bu bölgelerde vatandaşlık bilimi projelerinin başarıyla uygulanabileceğini göstermektedir. Karadeniz bölgesindeki daha düşük tutum puanları ise bu bölgede daha fazla destek ve teşvik gerektiğini ortaya koymaktadır. Eğitim politikaları, her bölgedeki öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimi projelerine eşit şekilde erişimini sağlamak için bölgesel ihtiyaçlara göre uyarlanmalıdır (UNESCO, 2020).

Bu çalışmanın bulguları, farklı bölgelerdeki okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaşlık bilimine yönelik tutumlarının anlamlı derecede farklılık gösterdiğini ve bu farkların bölgesel faktörlerden kaynaklandığını göstermektedir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının daha olumlu tutumları, bu bölgelerde vatandaşlık bilimi projelerinin başarıyla uygulanabileceğini göstermektedir. Karadeniz bölgesindeki daha düşük tutum puanları ise bu bölgede daha fazla destek ve teşvik gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, vatandaşlık bilimi projelerinin bölgesel ihtiyaçlara göre uyarlanması ve eşit erişim sağlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

## 5.2 Nitel Uygulamalara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik görüşleri on farklı soru üzerinden değerlendirilmiş ve bu sorulara verdikleri yanıtlar tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Temalar, alt temalar ve kategoriler belirlenerek, öğretmen adaylarının vatandaş bilimine ilişkin düşünceleri derinlemesine anlaşılmasına çalışılmıştır. Elde edilen bulgular, vatandaş bilimi projelerinin okul öncesi eğitimde önemli bir yer tuttuğunu ve öğretmen adaylarının bu projelere büyük ölçüde olumlu baktığını göstermektedir.

*1. Vatandaş Bilimi ile İlk Tanışma ve Önemi:* Öğretmen adaylarının vatandaş bilimi kavramıyla genellikle üniversite eğitimi sırasında tanıştıkları belirlenmiştir. Bu, üniversite derslerinin ve akademik etkinliklerin vatandaş bilimi farkındalığının artırılmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, internet ve sosyal medya da bu kavramla tanışmada önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgu, dijital platformların eğitimde bilgiye erişim ve farkındalık oluşturma açısından ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Bonney vd., 2009).

*2. Çocukların Vatandaş Bilimi Projelerindeki Rolü:* Öğretmen adayları, çocukların vatandaş bilimi projelerinde aktif katılımcı ve araştırmacı olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu projelerin çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede önemli olduğu belirtilmektedir. Çocukların sorular sorması, gözlem yapması ve bilgi paylaşımı gibi faaliyetlerle bu projelere dahil edilmesi, onların bilimsel süreçlere aktif olarak katılmalarını sağlar (Shirk vd., 2012).

*3. Bilimsel Düşünme Becerileri ve Vatandaş Bilimi:* Vatandaş bilimi projelerinin, çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede önemli katkıları olduğu belirtilmiştir. Bu projeler, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra deney yapma ve gözlemleme gibi bilimsel süreçleri öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Bu bulgular, erken yaşlarda bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılmasının önemini vurgulayan literatürü desteklemektedir (Zimmerman, 2000).

4. *Projelerin Çocuklar Üzerindeki Etkilerini Ölçme:* Öğretmen adayları, vatandaş bilimi projelerinin çocuklar üzerindeki etkilerini gözlem, geri bildirim, anket ve mülakat gibi çeşitli değerlendirme yöntemleri ile ölçmeyi tercih etmektedir. Bu yöntemler, projelerin çocukların gelişimlerine olan etkilerini anlamada etkili araçlar olarak görülmektedir (Creswell, 2014).

5. *Vatandaş Bilimi Projelerinde Karşılaşılan Zorluklar:* Katılımcılar, vatandaş bilimi projelerini planlarken ve uygularken finansal kaynak bulma, malzeme ve ekipman eksikliği, zaman yönetimi ve etkin planlama gibi zorluklarla karşılaştıklarını belirtmiştir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için daha iyi kaynak yönetimi ve planlama stratejileri geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

6. *Çocukların Aktif Katılımını Sağlama Yöntemleri:* Öğretmen adayları, çocukların vatandaş bilimi projelerine aktif katılımını sağlamak için uygulamalı faaliyetler, grup çalışmaları ve iş birliği teknikleri kullanmayı planlamaktadır. Deneyler, gözlemler ve saha çalışmaları, çocukların ilgisini çekmek için önemli görülmektedir. Bu bulgular, proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarının eğitimde etkinliğini vurgulayan literatürle uyumludur (Thomas, 2000).

7. *Vatandaş Biliminin Müfredata Dahil Edilmesi:* Katılımcılar, vatandaş bilimi kavramının okul öncesi öğretmen eğitimi müfredatında yer alması gerektiğine inanmaktadır. Bu kavramın, çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede, çevre bilinci ve toplumsal sorumluluk kazanmalarında önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Bu bulgu, yenilikçi eğitim yöntemlerinin müfredata entegrasyonunun önemini vurgulayan çalışmaları desteklemektedir (Darling-Hammond, 2000).

8. *Gereksinim Duyulan Kaynaklar:* Öğretmen adayları, vatandaş bilimi projelerini desteklemek için eğitim ve öğretim materyalleri ile finansal desteklere ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Kitaplar, dijital materyaller ve eğitim videoları projelerin etkisini artıracak kaynaklar olarak görülmektedir. Ayrıca, hibe ve fonlar ile malzeme ve ekipman desteği, projelerin sürdürülebilirliği için önemli gereksinimler arasında yer almaktadır (Sawyer, 2006).

*9. Gözlem ve Soru Sorma Becerilerini Teşvik:* Katılımcılar, çocukların gözlem ve soru sorma becerilerini teşvik etmek için aktif öğrenme ve katılım yöntemleri kullanmayı planlamaktadır. Uygulamalı dersler ve soru-cevap etkinlikleri, çocukların merakını uyandırmada etkili yöntemler olarak belirtilmiştir. Zengin öğrenme ortamları ve çeşitli kaynaklar, bu becerilerin geliştirilmesi için önemli araçlar olarak görülmektedir (Harris, 2009).

*10. Eğitim Programına Entegrasyon Stratejileri:* Öğretmen adayları, vatandaş bilimi projelerini eğitim programlarına entegre etmek için müfredat entegrasyonu, proje tabanlı öğrenme ve öğretmen-öğrenci destek programları gibi stratejiler kullanmayı planlamaktadır. Müfredatın içine dahil etme ve proje tabanlı öğrenme yöntemleri, bu projelerin eğitim programlarına doğal bir şekilde entegre edilmesini sağlayacaktır. Öğretmen eğitimleri ve öğrenci destek programları, projelerin etkili bir şekilde uygulanmasını ve öğrencilerin bu projelere olan ilgisinin artırılmasını hedeflemektedir (Krajcik ve Blumenfeld, 2006).

Öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine yönelik görüşleri, bu projelerin okul öncesi eğitimde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirme, çevre bilinci ve toplumsal sorumluluk kazanmaları açısından vatandaş bilimi projelerinin değeri vurgulanmaktadır. Projelerin planlanması ve uygulanmasında karşılaşılan zorluklar arasında kaynak eksikliği ve zaman yönetimi gibi konular öne çıkmaktadır. Bu zorlukları aşmak için çeşitli stratejiler ve yöntemler önerilmektedir. Eğitim programlarının, vatandaş bilimi projelerini daha etkin bir şekilde entegre edecek şekilde yapılandırılması ve öğretmen adaylarının bu projelere yönelik olumlu tutumlarının geliştirilmesi önemlidir.

## 6. ÖNERİLER

Araştırma kapsamında şu önerilerde bulunulabilir:

*Müfredat Entegrasyonu ve Erken Tanışma:* Vatandaş bilimi projeleri, okul öncesi öğretmen adaylarının eğitim programlarına daha erken aşamalarda entegre edilmelidir. Üniversite eğitimi sırasında vatandaş bilimi kavramıyla tanışmanın yanı sıra, bu projelerin okul öncesi eğitim müfredatına da dahil edilmesi, öğretmen adaylarının bu kavramı erken yaşta benimsemelerine yardımcı olabilir. Bu, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirme ve çevre bilinci kazanmalarına olanak tanır (Darling-Hammond, 2000).

*Uygulamalı Eğitim ve Aktif Katılım Teşviki:* Vatandaş bilimi projelerinin, öğretmen adaylarının aktif katılımını teşvik edecek uygulamalı eğitim yöntemleriyle desteklenmesi önemlidir. Deneyler, gözlemler, saha çalışmaları ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımları, öğrencilerin bilimsel süreçlere aktif olarak katılmalarını sağlar ve onların bilimsel düşünme becerilerini geliştirir (Thomas, 2000). Bu yöntemler, çocukların vatandaş bilimi projelerine ilgisini artırır ve projelerin eğitimde etkili bir şekilde uygulanmasını sağlar.

*Kaynak ve Malzeme Desteği Sağlanması:* Vatandaş bilimi projelerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli kaynak ve malzeme desteği sağlanmalıdır. Kitaplar, dijital materyaller, eğitim videoları ve finansal destekler, projelerin etkisini artıracak önemli kaynaklardır (Sawyer, 2006). Hibe ve fonlar ile malzeme ve ekipman desteği, projelerin sürdürülebilirliğini sağlamada kritik öneme sahiptir.

*Öğretmen Eğitim Programlarının Geliştirilmesi:* Öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine yönelik yeterliliklerini artırmak için öğretmen eğitim programları düzenlenmelidir. Bu programlar, öğretmen adaylarının projeleri planlama, uygulama ve değerlendirme konularında bilgi ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Krajcik ve Blumenfeld, 2006). Ayrıca, öğretmen adaylarına projelerin faydaları ve önemi hakkında daha fazla bilgilendirme yapılması, projelere olan ilgilerini artırabilir.

*Bölgesel Farklılıkların Göz Önünde Bulundurulması:* Vatandaş bilimi projelerinin eğitimde uygulanmasında bölgesel farklılıklar dikkate alınmalıdır. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının daha olumlu tutumları, bu bölgelerde projelerin başarıyla uygulanabileceğini göstermektedir. Karadeniz bölgesindeki daha düşük tutum puanları ise bu bölgede daha fazla destek ve teşvik gerektiğini ortaya koymaktadır (Tschannen-Moran ve Woolfolk Hoy, 2001). Eğitim politikaları, her bölgedeki öğretmen adaylarının vatandaş bilimi projelerine eşit şekilde erişimini sağlamak için bölgesel ihtiyaçlara göre uyarlanmalıdır (UNESCO, 2020).



## KAYNAKLAR

- Abdul Karim, A. A. B., Abdullah, S., Mohd Ayub, A. F., & Sharaai, A. H. (2021). Teacher training as a means to instil sustainable environmental behaviour among future teachers: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v11-i4/9652>
- Abik, N. M. (2017). *Çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki görüşleri ve yaz bilim kampında geliştirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Aczel, M. R., Cao, D., & Makuch, K. (2022). Citizen Science for conservation: Towards a cleaner, Greener China. *Electronic Green Journal*, 1(46). <https://doi.org/10.5070/g314650055>
- Açıkgöz, S. (2018). *Fen eğitiminde okul öncesine yönelik yaklaşımlardan STEM ve Montessori yöntemlerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Adler, F. R., Green, A. M., & Şekercioğlu, A. H. (2020). Citizen science in ecology: A place for humans in nature. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1469(1), 52–64. <https://doi.org/10.1111/nyas.14340>
- Aivelo, T., & Huovelin, S. (2020). Combining formal education and citizen science: a case study on students' perceptions of learning and interest in an urban rat project. *Environmental Education Research*, 26(3), 324–340. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1727860>
- Akbaş, O. (2004). *Türk Milli Eğitim Sisteminin duyuşsal amaçlarının ilköğretim II. kademedeki gerçekleşme derecesinin değerlendirilmesi* [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Aktamış, H., Ünal, G., & Ergin, Ö. (2008). Öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ailelerinin etkisi. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 14(14), 39-48.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Anbaroğlu, B., Kocaman, S., Uğurlu, A., & Demir, N. (2017). Sivil bilim: Mobil çağda bilimsel süreçlerin gelişimine yeni bir yaklaşım. In *Academic Informatics Conference*, Türkiye. <https://ab.org.tr/ab17/bildiri/241.pdf>

- Anderson, L. M., Shinn, C., Fullilove, M. T., Scrimshaw, S. C., Fielding, J. E., Normand, J., ... & Task Force on Community Preventive Services. (2003). The effectiveness of early childhood development programs: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 24(3), 32-46.
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 275-296. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>
- Andı, F. T. (2014). *Okul öncesi çocuklarda öğretmen tarafından değerlendirilen sosyal davranış denetimi, sosyal uyum ve sosyal yeterlilik düzeylerinin, ebeveyn çocuk yetiştirme tutumları ile ilişkisinin incelenmesi* [Doktora Tezi]. Haliç Üniversitesi.
- Anne Çocuk Eğitimi Vakfı (AÇEV) (1999). *7 Çok geç! Erken çocukluk eğitiminin önemi üzerine düşünceler ve öneriler*. Ankara.
- Aral, N., Kandır, A., & Yaşar, M. C. (2001). *Okul öncesi eğitim I*. Yapa Yay. Ankara
- Araújo, J. L., Morais, C., & Paiva, J. C. (2021). Students' attitudes towards science: the contribution of a citizen science project for monitoring coastal water quality and (micro)plastics. *Journal of Baltic Science Education*, 20(6), 881-893. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.881>
- Aristeidou, M., & Herodotou, C. (2020). Online citizen science: A systematic review of effects on learning and scientific literacy. *Citizen Science. Theory and Practice*, 5(1), 1-11. <https://doi.org/10.5334/cstp.224>
- Atwater, M. M., & Riley, J. P. (1993). Multicultural science education: Perspectives, definitions, and research agenda. *Science Education*, 77(6), 661-668. <https://doi.org/10.1002/sce.3730770609>
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2017). 2013 yılında revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların incelenmesi: Model oluşturma ve kullanma konusu. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 89-104.
- Azizah, F. D., Nur, A. N., & Putra, A. H. P. K. (2022). Impulsive buying behavior: Implementation of IT on technology acceptance model on e-commerce purchase decisions. *Golden Ratio of Marketing and Applied Psychology of Business*, 2(1), 58-72. <https://doi.org/10.52970/grmapb.v2i1.173>
- Bahçeci, Sansar, S. (2010). *Okul öncesi öğretmenlerin fen öğretimine yönelik tutumları ile fen etkinliklerinde kullandıkları yöntemler arasındaki ilişkinin incelenmesi (Kütahya ili örneği)* [Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

- Bakırcı, Ç.M., & Kurtov, A. (2021). Bilim nedir? Bilimin özellikleri nelerdir? <https://evrimagaci.org/bilim-nedir-bilimin-temel-ozellikleri-nelerdir-10348>  
Erişim tarihi: 17.03.2024
- Ballard, H. L., Dixon, C. G., & Harris, E. M. (2017). Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. *Biological Conservation*, 208, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.024>
- Bal-Taştan, S., Davoudi, S. M. M., Masalimova, A. R., Bersanov, A. S., Kurbanov, R. A., Boiarchuk, A. V., & Pavlushin, A. A. (2018). The impacts of teacher's efficacy and motivation on student's academic achievement in science education among secondary and high school students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 3-17. <https://doi.org/10.29333/ejmste/89579>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.
- Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2010). Quantifying the gender gap in science interests. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 523–550. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9194-7>
- Barton, A. D., Pershing, A. J., Litchman, E., Record, N. R., Edwards, K. F., Finkel, Z. V., Kiørboe, T., & Ward, B. A. (2013). *The biogeography of marine plankton traits*. <https://doi.org/10.1111/ele.12063>
- Bauer, M. W. (2009). The evolution of public understanding of Science-discourse and comparative evidence. *Science, Technology and Society*, 14(2), 221–240. <https://doi.org/10.1177/097172180901400202>
- Bell, L., Lowenthal, C., Sittenfeld, D., Todd, K., Peifle, S. , & Kunz Kollmann, E. (2018). Public engagement with science - A guide to creating conversations among publics and scientists for mutual learning and societal decision-making. museum of science. [http://www.nisenet.org/sites/default/files/pes\\_guide\\_09\\_13pdf.pdf](http://www.nisenet.org/sites/default/files/pes_guide_09_13pdf.pdf)
- Blickenstaff, J. C. (2005). Women and science careers: Leaky pipeline or gender filter?. *Gender and Education*, 17(4), 369-386.
- Bonney, R., Ballard, H. L., Jordan, R. C., McCallie, E., Phillips, T. B., Shirk, J. L., and Wilderman, C. C. (2009). *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report*. A CAISE Inquiry Group Report, (July), 58. Url <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf>

- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977–984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
- Bonney, R., Heidi B., Rebecca, J., Ellen M., Tina, P., Jennifer, S., & Candie, C. W. (2009). *Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science Education*. A CAISE Inquiry Group Report. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education. <http://www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/publications/CAISE-PPSR-report-2009.pdf>
- Bonney, R., Tina, B., Phillips, H. L., Ballard, J., & W., Enck. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science?. *Public Understanding of Science*, 25(1), 2-16. <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>
- Bopardikar, A., Bernstein, D., & McKenney, S. (2021). Designer considerations and processes in developing school-based citizen-science curricula for environmental education. *Journal of Biological Education*, 57(3), 592–617. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1933134>
- Brossard, D., Lewenstein, B., & Bonney, R. (2005). Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. *International Journal of Science Education*, <https://doi.org/10.1080/09500690500069483>
- Broström, S. (2015). Science in early childhood education. *Journal of Education and Human Development*, 4(2(1), 107-124.
- Brouwer, S., & Hessels, L. K. (2019). Increasing research impact with citizen science: The influence of recruitment strategies on sample diversity. *Public Understanding of Science*, 28(5), 606–621. <https://doi.org/10.1177/0963662519840934>
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Calabrò, G. E., Sassano, M., Tognetto, A., & Boccia, S. (2020). Citizens' attitudes, knowledge, and educational needs in the field of omics sciences: A systematic literature review. *Frontiers in Genetics*, 11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.570649>
- Caringi, J. C., Stanick, C., Trautman, A., Crosby, L., Devlin, M., & Adams, S. (2015). Secondary traumatic stress in public school teachers: contributing and mitigating factors. *Advances in School Mental Health Promotion*, 8(4), 244–256. <https://doi.org/10.1080/1754730x.2015.1080123>

- Ceccaroni, L., Woods, S. M., Sprinks, J., Wilson, S., Faustman, E. M., Bonn, A., Greshake Tzovaras, B., Subirats, L., & Kimura, A. H. (2021). *Citizen science, health, and environmental justice*. In K. Vohland, A. Land Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science*. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_12)
- Chatila, H. (2016). Use of biographical recount of famous scientists to enhance scientific literacy for new pre-service primary science teachers at the Lebanese University. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 2(2), 134. <https://doi.org/10.21891/jeseh.58811>
- Clough, M. P. (2018). Teaching and learning about the nature of science. *Science & Education*, 27(1–2), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9964-0>
- Cohn, J. P. (2008). Citizen science: Can volunteers do real research? *BioScience*, 58(3), 192–197. <https://doi.org/10.1641/b580303>
- Conezio, K., & French, L. (2002). Science in the preschool classroom. *Young Children*, 57(5), 12-18.
- Conrad, C. C., & Hilchey, K. G. (2010). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176(1–4), 273-291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>
- Cooper, C. B., & Lewenstein, B. V. (2016). Two meanings of citizen science. The rightful place of science: *Citizen Science*, 51–62. <https://doi.org/10.1037/00332909.126.1.78>
- Cooper, C. B., Dickinson, J., Phillips, T., & Bonney, R. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12(2). <https://doi.org/10.5751/es-02197-120211>
- Cooper, C., Larson, L., Holland, K. K., Gibson, R., Farnham, D., Hsueh, D., ..... & McGillis, W. (2017). Contrasting the views and actions of data collectors and data consumers in a volunteer water quality monitoring project: implications for project design and management. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2(1), 1-14.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.

- Creswell, J., & Plano Clark, V. L. (2007). *Understanding mixed methods research*. In J. Creswell (Ed.), *Designing and conducting mixed methods research* (pp. 1-19). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Curtis, V. (2018). Introduction: Distributed approaches to making science. In *Online Citizen Science and the Widening of Academia*, Helen Lees ve Micheal Reiss (dt), 1-18. Cham: Palgrave Macmillan.
- Dağlıoğlu, H. E. (2010). Üstün yetenekli çocukların eğitiminde öğretmen yeterlikleri ve özellikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(186), 72-84.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Education policy analysis archives*, 8(1), 1-9.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demir, S. (2010). *Okul öncesi eğitim kurumuna giden 36-60 aylık çocukların bilişsel gelişim özellikleri açısından karşılaştırılması (Kütahya ili örneği)* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Dibner, K. A., & Pandya, R. (2019). *Learning through citizen science enhancing opportunities by design*. National Academies Press.
- Dickinson, J. L., & Bonney, R. E. (Eds.). (2012). *Citizen science: Public participation in environmental research*. Comstock Publishing Associates.
- Dilley, J. R., Moore, J. B., Summers, P., Price, A. A., Burczyk, M., Byrd, L., Sisson, P. J., & Bertoni, A. G. (2019). A citizen science approach to determine physical activity patterns and demographics of greenway users in Winston Salem, North Carolina. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17), 31-50. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173150>
- Dillon, J. (2016). *Towards a convergence between science and environmental education: The Selected Works of Justin Dillon*. Routledge.
- Dinç, B. (2002). *Okul öncesi eğitimin 4-5 yaş çocuğunun sosyal gelişimine etkileri konusunda öğretmenler görüşleri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Doğrul, H. (2019). *Okul öncesi eğitime yönelik ebeveynlerin görüş, beklenti ve metaforik algılarının incelenmesi Mersin ili örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. Mersin Üniversitesi.

- Donald, P. F., Heldbjerg, H., Oppel, S., Kamp, J., & Nyegaard, T. (2016). *Unstructured citizen science data fail to detect long-term population declines of common birds in Denmark*. <https://doi.org/10.1111/ddi.12463>
- Dosemagen, S., & Parker, A. (2018). Citizen science across a spectrum: Building partnerships to broaden the impact of citizen science. *Science & Technology Studies*, 24–33. <https://doi.org/10.23987/sts.60419>
- Dunkley, R. A. (2017). *The role of citizen science in environmental education: a critical exploration of the environmental citizen science experience*. In *Analyzing the role of citizen science in modern research* (pp. 213-230). IGI Global.
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2019). Improvement of argumentation based inquiry science teaching competencies of pre-service science teachers. *Elementary Education Online*, 18(4), 2041-2041.
- Eker Uz, M. (2023). *Okul öncesi öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin algılarının incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Elliott, K. C., & Rosenberg, J. (2019). *Philosophical foundations for citizen science*. Citizen Theory. <https://doi.org/10.5334/cstp.155>
- Ergin, H. (2003). *İletişim becerileri eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının iletişim becerileri üzerine etkisi*. [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Ertürk, S. (1994). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara.
- Eshach, H., & Fried, M. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- Eynon, R. (2017). Crowds, learning and knowledge construction: Questions of power and responsibility for the academy. *Learning, Media and Technology*, 42(3), 257–258. <https://doi.org/10.1080/17439884.2017.1366920>
- Fatonah, U., Wirayuda, R. P., Wibisono, G., & Sakahuni, S. (2020). Analisis Minat Belajar Kelas Xi Sma Negeri 1 Sungai Penuh Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(2), 145-152.
- Felt, U. (1999). *Why should the public understand science? A historical perspective on aspects of the public understanding of science*. In Meinolf, D. & Claudia, G. (Eds.) *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

- Ferran-Ferrer, N. (2015). Volunteer participation in citizen science projects. *El Profesional de la Informacion*, 24(6), 827-837. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.nov.15>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- Fournier, A. (2016). Deficit and Dialogue Models of Science Communication (Image). Retrieved April 1, 2019, from [https://www.researchgate.net/figure/Deficit-and-Dialogue-Models-of-Science-Communication-1-3-T-D-D-I-F-F\\_fig3\\_3107](https://www.researchgate.net/figure/Deficit-and-Dialogue-Models-of-Science-Communication-1-3-T-D-D-I-F-F_fig3_3107)
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149.
- Fuller, M. T. (2020). *ISTE standards for students, digital learners, and online learning*. In Handbook of research on digital learning (pp. 284-290). IGI Global.
- Gabbard, C. (2000). *Lifelong motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gelman, R., & Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 150–158.
- Golumbic, Y. N., & Motion, A. (2021). Expanding the scope of citizen science: Learning and engagement of undergraduate students in a citizen science Chemistry lab. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), 31. <https://doi.org/10.5334/cstp.431>
- Görgülü, F. (2009). *Drama destekli kubaşık öğrenme etkinliklerinin okul öncesi 5- 6 yaş çocuklarının iletişim becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Grieshaber, S., & Diezmann, C. (2000). *The challenge of teaching and learning science with young children. Promoting meaningful learning: Innovations in educating early childhood professionals*, 87-94.
- Gül Ulukan, M.R. (2021). *Ebeveyn ve öğretmenlerin bilim okuryazarlık düzeyleri ile okul öncesi dönemde bilim eğitime ilişkin görüşleri* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Gürkan, T. (2019). Neden okul öncesi eğitim? *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 15(2), 215-219.

- Güven, G., & Azkeskin, K.E. (2020) *Erken çocukluk eğitimi ve okul öncesi eğitim*. H.İ.Diken (Ed.). Erken Çocukluk eğitimi (s.2-50). Pegem Akademi. Ankara
- Haklay, M. (2013). *Citizen science and volunteered geographic information: Overview and typology of participation*. In: Sui, D., Elwood, S., Goodchild, M. (eds) *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_7)
- Harlan, J., & Rivkin, M. (2000). *Science experiences for the early childhood years: an integrated affective approach*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Harris, A. (2009). Creative leadership: Developing future leaders. *Management in Education*, 23(1), 9-11.
- Havens, K., & Henderson, S. (2013). Citizen science takes root. *American Scientist* 101(5), 378-385. <https://doi.org/10.1511/2013.104.378>
- Hecker, S., Bonney, R., Haklay, M., Hölker, F., Hofer, H., Goebel, C., ... Bonn, A. (2018). Innovation in Citizen Science – Perspectives on Science-Policy Advances. *Citizen Science: Theory and Practice*, 3(1), 1–14. doi: <https://doi.org/10.5334/cstp.114>
- Hitchcock, C., Vance-Chalcraft, H., & Aristeidou, M. (2021). Citizen science in higher education. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1). <https://doi.org/10.5334/cstp.467>
- Hsin, C. T., & Wu, H. K. (2011). Using scaffolding strategies to promote young children's scientific understandings of floating and sinking. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 656-666.
- Irwin, A. (2002). *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. (1st ed.) (ebook). <https://doi.org/10.4324/9780203202395> (Original work published 1995).
- Johns, B., Thomas, D., Lundgren, L., Larson, L., & Cooper, C. (2021). Undergraduate student experiences with citizen science highlight potential to broaden scientific engagement. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.5334/cstp.419>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189x09339057>
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192.

- Jordan, R. C., Gray, S. A., Howe, D. V., Brooks, W. R., & Ehrenfeld, J. G. (2011). Knowledge gain and behavioral change in citizen-science programs. *Conservation Biology*, 25(6), 1148–1154. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01745.x>
- Kılınç, S. (2023). *Teknoloji ve eğitimi harmanlama: fen bilgisi öğretmen adaylarının vatandaş bilimi alanındaki gelişimine katalizör olarak gerçek zamanlı hava kalitesi izleme* [Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kieslinger, B., Schäfer, T., Heigl, F., Dörler, D., Richter, A., & Bonn, A. (2017). *The challenge of evaluation: An open framework for evaluating citizen science activities*. OSF. <https://doi.org/10.31235/osf.io/enzc9>
- Kim, M., Tan, A. L., & Talaue, F. T. (2013). New vision and challenges in inquirybased curriculum change in Singapore. *International Journal of Science Education*, 35(2), 289–311. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.636844>
- Kimura, A. H., & Kinchy, A. (2016). Citizen Science: Probing the virtues and contexts of participatory research. *Engaging Science, Technology, and Society*, 2, 331–361. <https://doi.org/10.17351/ests2016.99>
- Kjelvik, M. K., & Schultheis, E. H. (2019). Getting messy with authentic data: frenchExploring the potential of using data from scientific research to support student data literacy. *CBE—Life Sciences Education*, 18(2), es2. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-02-0023>
- Koballa, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72(2), 115–126. <https://doi.org/10.1002/sce.373072020>
- Kobori, H., Dickinson, J. L., Washitani, I., Sakurai, R., Amano, T., Komatsu, N., Kitamura, W., Takagawa, S., Koyama, K., Ogawara, T., & Miller-Rushing, A. J. (2015). Citizen science: A new approach to advance ecology, education, and conservation. *Ecological Research*, 31(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1314-y>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Koomen, M. H., Rodriguez, E., Hoffman, A., Petersen, C., & Oberhauser, K. (2018). Authentic science with citizen science and student-driven science fair projects. *Science Education*, 102(3), 593–644. <https://doi.org/10.1002/sce.21335>
- Kosmala, M., Wiggins, A., Swanson, A., & Simmons, B. (2016). Assessing data quality in citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10), 551–560. <https://doi.org/10.1002/fee.1436>

- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. *The Cambridge handbook of the learning sciences*, 317-334.
- Kuru Turaşlı, N. (2009). *Okul öncesi eğitimin tanımı, kapsamı ve önemi*. Gelengül Haktanır (Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 71-94.
- Lave, R. (2012). Neoliberalism and the production of environmental knowledge. *Environment and Society* 3(1), 19-38. <https://doi.org/10.3167/ares.2012.030103>
- Lederman, J. S. (2009). *Teaching scientific inquiry: Explorationi directed, guided, and openad-ended levels*. National Geographic Science: Best Practices and Research Base, 8-20.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (2019). Contextualizing the relationship between nature of scientific knowledge and scientific inquiry. *Science & Education*, 28(3), 249-267.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2012). *Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity throug professional development*.
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science&Education*, 23(2), 285-302.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Tecnology*, 1(3), 138-147.
- Lee, D., Wright, M., Faber, C., Kennedy, C., & Dittrich-Reed, D. (2021). Participation in biology education research influences students' epistemic development. CBE—Life. *Sciences Education*, 20(4). <https://doi.org/10.1187/cbe.20-11-0255>
- Lemmens, R., Falquet, G., Tsinaraki, C., Klan, F., Schade, S., Bastin, L., & Ceccaroni, L. (2021). A conceptual model for participants and activities in citizen science projects. *The Science of Citizen Science*, 159-182.

- Lotfian, M., Ingensand, J., & Brovelli, M. A. (2021). The partnership of citizen science and machine learning: Benefits, risks, and future challenges for engagement, data collection, and data quality. *Sustainability*, 13(14), 8087. <https://doi.org/10.3390/su13148087>
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(3), 378-394.
- Martin, V. Y. (2017). Citizen science as a means for increasing public engagement in science: presumption or possibility?. *Science Communication*, 39(2), 142-168.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı ile Bütünleştirilmiş Aile Destek Eğitim Rehberi (OBADER)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Mitchell, N., Triska, M., Liberatore, A., Ashcroft, L., Weatherill, R., & Longnecker, N. (2017). Benefits and challenges of incorporating citizen science into university education. *PLOS ONE*, 12(11), e0186285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186285>
- Nann Winter, D. D., & Koger, S. M. (2004). *The psychology of environmental problems*. Psychology Press. <https://doi.org/10.1604/9781410610737>
- National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Newman, G., Wiggins, A., Crall, A., Graham, E., Newman, S., & Crowston, K. (2012). The future of citizen science: Emerging technologies and shifting paradigms. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 298-304. <https://doi.org/10.1890/110294>
- Nguyen, M. Q. (2022). Citizen science matters: theorizing citizen science and exploring its promises for addressing Mekong environmental problems. *Ministry of Science and Technology, Vietnam*, 64(1), 25-35. [https://doi.org/10.31276/vmostjssh.64\(1\).25-35](https://doi.org/10.31276/vmostjssh.64(1).25-35)

- OECD (2019). *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. OECD Publishing, Paris.
- Oktay, A. (1991). Öğretmenlik mesleği ve öğretmenin nitelikleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 187-193.
- Opit, G. (2017). Citizen Science and Cryptozoology, data received from listeners during 18 years of wildlife talkback on ABC North Coast New South Wales Local Radio. *Australian Zoologist*, 38(3), 430-456. <https://doi.org/10.7882/az.2016.008>
- Oppermann, E., Brunner, M., Eccles, J. S., & Anders, Y. (2018). Uncovering young children's motivational beliefs about learning science. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(3), 399-421.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1-5. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199> 1049-1079.
- Öner Özasan, G. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi eğitim kurumlarına yönelik görüşleri: Kahramanmaraş ili örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Özbudak, Z. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerinin tespit edilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Özdemir, O. (2015). *Bilim toplumu ve fen (bilim) okuryazarlığı*. N. Yenice (Ed.), *Bilimin Doğası, Gelişimi ve Öğretimi içinde* (s. 161-183). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., & Samarapungavan, A. (2009). Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(2), 166-191.
- Paul, J. D., Cieslik, K., Sah, N., Shakya, P., Parajuli, B. P., Paudel, S., Dewulf, A., & Buytaert, W. (2020). *Applying citizen science for sustainable development: Rainfall monitoring in western nepal*. *Frontiers in Water*, 2. <https://doi.org/10.3389/frwa.2020.581375>

- Peter, M., Diekötter, T., & Kremer, K. (2019). Participant outcomes of biodiversity citizen science projects: A systematic literature review. *Sustainability*, 11(10), 2780. <https://doi.org/10.3390/su11102780>
- Philippoff, J., & Baumgartner, E. (2016). Addressing Common Student Technical Errors in Field Data Collection: An analysis of a citizen-science monitoring project. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(1), 51–55. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v17i1.999>
- Polat, Ö. (2006). *Okul öncesinde ilköğretime hazırlık*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Polly, D. (2008). Modeling the influence of calculator use and teacher effects on first grade students' mathematics achievement. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 27(3), 245-263.
- Poyraz, H., & Dere, H. (2003). *Okul öncesi eğitimin ilke ve yöntemleri* (2.Baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Puentedura, R. (2010). SAMR and TPACK: Intro to advanced practice. [http://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR\\_TPACK\\_IntroToAdvancedPractice.pdf](http://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR_TPACK_IntroToAdvancedPractice.pdf)
- Purdam, K. (2014). Citizen social science and citizen data? Methodological and ethical challenges for social research. *Current sociology*, 62(3), 374-392.
- Queiruga-Dios, M. N., López-Iñesta, E., Díez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanares, M. C., & Vázquez Dorrio, J. B. (2020). Citizen science for scientific literacy and the attainment of sustainable development goals in formal education. *Sustainability*, 12(10), 4283. <https://doi.org/10.3390/su12104283>
- Rajkopal, P. (2014). Ecological modernisation and citizen engagement. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 34(5/6), 302–316. <https://doi.org/10.1108/ijssp-02-2013-0023>
- Ribble, M. (2015). *Digital citizenship in schools: Nine elements all students should know*. International Society for technology in Education.
- Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO publishing
- Robinson, L. D., Cawthray, J. L., West, S. E., Bonn, A., & Ansine, J. (2018). *Ten principles citizen science*. In: Hecker, S. and Haklay, M. and Bowser, A. and Vogel, J. and Bonn, A., (eds.) *Citizen Science: Innovation in Open Science Society and Policy*. 27-51 UCL Press, London.

- Roche, J., Bell, L., Galvão, C., Golumbic, Y. N., Kloetzer, L., Knoben, N., Laakso, M., Lorke, J., Mannion, G., Massetti, L., Mauchline, A., Pata, K., Ruck, A., Taraba, P., & Winter, S. (2020). Citizen science, education, and learning: challenges and opportunities. *Frontiers in Sociology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2020.613814>
- Sadeh, I., & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1137–1160. <https://doi.org/10.1002/tea.20310>
- Sadler, T. D., Burgin, S., McKinney, L., & Ponjuan, L. (2009). Learning science through research apprenticeships: A critical review of the literature. *Journal of Research in Science Teaching*, n/a-n/a. <https://doi.org/10.1002/tea.20326>
- Saunders, M. E., Roger, E., Geary, W. L., Meredith, F., Welbourne, D. J., Bako, A., Canavan, E., Herro, F., Herron, C., Hung, O., Kunstler, M., Lin, J., Ludlow, N., Paton, M., Salt, S., Simpson, T., Wang, A., Zimmerman, N., Drews, K. B., & Moles, A. T. (2018). Citizen science in schools: Engaging students in research on urban habitat for pollinators. *Austral Ecology*, 43(6), 635–642. <https://doi.org/10.1111/aec.12608>
- Savaşçı-Açıkalın, F. (2014). A study of pre-service teachers' science teaching efficacy beliefs during the elementary science laboratory course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 221–226. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.038>
- Sawyer, R. K. (2006). *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge University Press.
- Scheuch, M., Panhuber, T., Winter, S., Kelemen-Finan, J., Bardy-Durchhalter, M., & Kapelari, S. (2018). Butterflies & wild bees: Biology teachers' PCK development through citizen science. *Journal of Biological Education*, 52(1), 79–88. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1405530>
- Schunk, D. H. (1981). Modeling and attributional effects on children's achievement: A self-efficacy analysis. *Journal of Educational Psychology*, 73(1), 93.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Selçuk, Z. (2000). *Gelişim ve öğrenme*. Nobel Basım Yayın.

- Shah, H. R., & Martinez, L. R. (2016). Current approaches in implementing citizen science in the classroom. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(1), 17–22. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v17i1.1032>
- Shirk, J. L. and Bonney, R. (2018). *Scientific impacts and innovations of citizen science*. In: Hecker, S. and Haklay, M. and Bowser, A. and Vogel, J. and Bonn, A., (eds.) *Citizen Science: Innovation in Open Science Society and Policy*. 41-51. UCL Press: London.
- Shirk, J., Heidi L. B., Candice, C. W., Tina, P., Andrea, W., Rebecca, J., & Ellen, M. et al. (2012). Public participation in scientific research: A framework for deliberate design. *Ecology and society*, 17(2), 5-12. <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>
- Silva, C., Monteiro, A. J., Manahl, C., Lostal, E., Schäfer, T., Andrade, N., Brasileiro, F., Mota, P., Serrano Sanz, F., Carrodegua, J., & Brito, R. (2016). Cell spotting: Educational and motivational outcomes of cell biology citizen science project in the classroom. *Journal of Science Communication*, 15(01), A02. <https://doi.org/10.22323/2.15010202>
- Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–471. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>
- Sonderegger, G., Oberlack, C., Llopis, J. C., Verburg, P. H., & Heinimann, A. (2020). Telecoupling visualizations through a network lens: a systematic review. *Ecology and Society*, 25(4). <https://doi.org/10.5751/es-11830-250447>
- Strasser, B. J., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G., & Tancoigne, E. (2019). Citizen science? Rethinking science and public participation. *Science & Technology Studies*, 1–25. <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- Sturm, U., Moormann, A., & Faber, A. (2018). Mobile learning in environmental citizen science: An initial survey of current practice in Germany. *Information Technology*, 60(1), 3–9. <https://doi.org/10.1515/itit-2017-0021>
- Sullivan, B. L., Aycrigg, J. L., Barry, J. H., Bonney, R. E., Bruns, N., Cooper, C. B., Damoulas, T., Dhondt, A. A., Dietterich, T., Farnsworth, A., Fink, D., Fitzpatrick, J. W., Fredericks, T., Gerbracht, J., Gomes, C., Hochachka, W. M., Iliff, M. J., Lagoze, C., La Sorte, F. A., ..... & Kelling, S. (2014). The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science. *Biological Conservation*, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.003>
- Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizaynı ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açısının incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 761-786.

- Şıvgın, N. (2005). *Okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan eğitim programına ilişkin öğretmen görüşleri (Denizli ili örneği)*. [Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783-805.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 233-256.
- Ufuk (2020). Toplum ile Toplum için Bilim. <https://h2020.org.tr/tr/tematik-alanlar/toplum-ile-toplum-icin-bilim>
- UNESCO (2020). *Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education*. UNESCO Publishing, Paris.
- Uyanık Balat, G., Bilgin, H., & Ünsal, F. Ö. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin öğretmenlik tutumları ve sınıf yönetimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 114-126.
- Uz, H. (2020). *Bilimin bir uzantısı olarak vatandaş bilimine yakından bir bakış: Türkiye'deki üç büyük ölçekli çevresel vatandaş bilimi projesinin aktör ağ teorisi çalışması*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Asma, L. J. F. (2011). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158–182. <https://doi.org/10.1002/sce.20467>
- Veziroğlu Çelik, M. (2018). *Fen eğitiminde ailenin ve toplumun rolü*. B. Akman , G. Uyanık Balat, & T. Güler Yıldız içinde, Erken Çocukluk Döneminde Fen Eğitimi (s. 303-322). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Vohland, K., Land, A., Ceccaroni, L., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R., Wagenknecht, K., & Lemmens, R. (Eds.). (2021). *The Science of Citizen Science*. Springer.
- Werth, E., & Williams, K. (2022). The why of open pedagogy: A value-first conceptualization for enhancing instructor praxis. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00191-0>
- Whorrall, J., & Cabell, S.Q. (2016). To support children's oral language development in the preschool classroom. *Journal of Early Childhood Education*, 44(4), 335-341. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0719-0>

- Wiggins, A., & Crowston, K. (2011, January). *From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science*. In 2011 44th Hawaii international conference on system sciences (pp. 1-10). IEEE
- Yamori, K., Iio, Y., & Shiroshita, H. (2022). Open Science in Seismology: The role of citizen science in the transition from seismic observatory to science museum. *IDRiM Journal*, 12(1). <https://doi.org/10.5595/001c.35742>
- Yaşın, S. (2019). *Velilerin okul öncesi öğretmen algıları ve öğretmenleriyle iletişim kurma düzeyleri* [Yüksek Lisans Tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Yavuzer, H. (1998). *Çocuk ve suç*. Remzi Kitabevi.
- Yılmaz, M. M. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitime özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişki: bir aracılık modeli çalışması* [Doktora Tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Yoshikawa, H., Weiland, C., Brooks-Gunn, J., Burchinal, M., Espinosa, L., Gormley, W., . . . Zaslow, M. J. (2013). *Investing in our future: The evidence base on preschool education*. Washington, DC and New York, NY: Society for Research in Child Development and Foundation for Child Development.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27, 172–223.
- Zuckerman, A. L., & Lo, S. M. (2021). Transfer student experiences and identity navigation in STEM: Overlapping figured worlds of success. *CBE—Life Sciences Education*, 20(3), ar48. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-06-0121>



# **EKLER**

## EK A. Vatandaş Bilimine Yönelik Tutum Ölçeği

| <b>Ölçek Maddeleri</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kesinlikle Katılmıyorum</b> | <b>Katılmıyorum</b> | <b>Kararsızım</b> | <b>Katılıyorum</b> | <b>Kesinlikle Katılıyorum</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|
| Bu ölçek, okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimine yönelik tutumlarını değerlendirecek 20 maddelik beşli Likert tipi bir ölçektir. Bu ölçekteki ifadelerde katılımcılar, ifadelere olan katılım derecelerini "1- Kesinlikle Katılmıyorum", "2- Katılmıyorum", "3- Kararsızım", "4- Katılıyorum" ve "5- Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde belirteceklerdir. |                                |                     |                   |                    |                               |
| 1.Vatandaş bilimi projelerinin okul öncesi eğitimde uygulanmasını önemli buluyorum.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                     |                   |                    |                               |
| 2.Vatandaş bilimi, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |                   |                    |                               |
| 3.Okul öncesi eğitimde vatandaş bilimi uygulamalarının çocuklara çevre bilinci kazandıracağını düşünüyorum.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |                   |                    |                               |
| 4.Öğretmen adayı olarak, vatandaş bilimi projelerine aktif katılım sağlamayı arzuluyorum.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |                   |                    |                               |
| 5.Vatandaş bilimi projeleri, çocukların problem çözme becerilerini geliştirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |                   |                    |                               |
| 6.Okul öncesi öğretmen eğitiminde vatandaş bilimi konusunda daha fazla bilgi edinmek istiyorum.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |                   |                    |                               |
| 7.Vatandaş bilimi projelerinin çocukların sosyal becerilerini geliştireceğine inanıyorum.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |                   |                    |                               |
| 8.Okul öncesi çocuklar için tasarlanmış vatandaş bilimi aktivitelerinin eğlenceli ve öğretici olduğunu düşünüyorum.                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                     |                   |                    |                               |
| 9.Vatandaş bilimi, çocukların bilim ve doğa hakkındaki meraklarını teşvik eder.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |                   |                    |                               |
| 10. Öğretmen adayı olarak vatandaş bilimi projelerini planlama ve uygulama konusunda yeterli hissetmiyorum.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |                   |                    |                               |
| 11. Vatandaş bilimi uygulamaları, çocukların gözlem yapma becerilerini geliştirir.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |                   |                    |                               |
| 12. Vatandaş bilimi projelerine katılan çocukların bilimsel düşünceye daha açık olduklarını düşünüyorum.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                     |                   |                    |                               |
| 13. Okul öncesi öğretmenlerinin vatandaş bilimi projelerinde rehberlik yapma rolleri önemlidir.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |                   |                    |                               |
| 14. Vatandaş bilimi, çocuklara bilimsel araştırmalara katılma fırsatı sunar.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |                   |                    |                               |
| 15. Vatandaş bilimi projelerinin, çocukların kritik düşünme becerilerine olumlu etkileri olacağını düşünüyorum.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |                   |                    |                               |
| 16. Vatandaş bilimi konusunda eğitim almış öğretmenlerin, bu projeleri daha etkili uygulayabileceklerini düşünüyorum.                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |                   |                    |                               |
| 17. Çocukların erken yaşta vatandaş bilimi projelerine katılımı, uzun vadede bilime olan ilgilerini artırabilir.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |                   |                    |                               |
| 18. Vatandaş bilimi projelerinin okul öncesi müfredatında daha fazla yer alması gerektiğine inanıyorum.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |                   |                    |                               |
| 19. Öğretmen adaylarına yönelik vatandaş bilimi eğitimleri, onların bu konudaki özgüvenlerini artırabilir.                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |                   |                    |                               |
| 20. Vatandaş bilimi, çocukların çevresel sorunlara karşı daha duyarlı olmalarını sağlar.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                     |                   |                    |                               |

## **EK B. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

### **GÖRÜŞME SORULARI**

Merhaba Değerli Katılımcılar, "Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Vatandaş Bilimine Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi" konusunda sizlerden aşağıda belirtilen 10 adet görüşme sorusuna yanıt vermeniz beklenmektedir.

1. Vatandaş bilimi kavramıyla ilk kez ne zaman ve nasıl tanıştınız? Bu kavramın okul öncesi eğitimdeki önemini nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. Okul öncesi öğretmen adayı olarak, vatandaş bilimi projelerinde çocukların rolünü nasıl görüyorsunuz?
3. Vatandaş bilimi uygulamalarının, okul öncesi çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede ne gibi katkıları olabileceğini düşünüyorsunuz?
4. Okul öncesi eğitimde vatandaş bilimi projelerine katılımın çocuklar üzerindeki etkilerini nasıl ölçersiniz?
5. Vatandaş bilimi projelerini planlarken ve uygularken karşılaşılabileceğiniz zorluklar nelerdir?
6. Çocukların vatandaş bilimi projelerine aktif katılımını sağlamak için hangi yöntem ve teknikleri kullanmayı düşünüyorsunuz?
7. Vatandaş bilimi kavramının okul öncesi öğretmen eğitimi müfredatında yer alması gerektiğine inanıyor musunuz? Neden?
8. Okul öncesi öğretmen adayı olarak, vatandaş bilimi projelerini desteklemek için hangi kaynaklara ihtiyaç duyduğunuzu düşünüyorsunuz?
9. Vatandaş bilimi projelerinde çocukların gözlem ve soru sorma becerilerini nasıl teşvik edersiniz?
10. Gelecekte bir okul öncesi öğretmeni olarak, vatandaş bilimi projelerini eğitim programınıza entegre etme konusunda nasıl bir yol izlemeyi planlıyorsunuz?

Bu sorular, öğretmen adaylarının vatandaş bilimi hakkındaki düşüncelerini derinlemesine anlamamıza yardımcı olacaktır.

Katılımcı Bilgileri:

Adı Soyadı:

Sınıf Düzeyi ve Şubesi:

İmzası:

## EK C. Etik Kurul İzni



T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve  
Yayın Etiği Kurulu

TOPLANTI SAYISI  
4

KARAR SAYISI  
26

TOPLANTI TARİHİ  
3.04.2024

### DAĞITIM YERLERİNE

Doç. Dr. Adem YILMAZ'ın yardımcı araştırmacı, Kübra ŞAHİN ATILGAN'ın sorumlu araştırmacı olarak yapmayı planladıkları "Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Vatandaş Bilimi'ne Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi" isimli çalışma; Kurulumuzca uygun bulunmuştur.

Bu bilgiler ışığında; onam formlarının gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmelerin yapılması, veri toplama araçlarının (anket, ölçek, mülakat,...) uygulama izninin gerekli kurumlardan alınması, çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarını geliştiren kişilerden müsaadelerinin alınmış olması, çalışmada ses/görüntü kaydı alınacaksa katılımcılardan gerekli izinlerin alınması, veri toplamaya etik kurul kararından sonra başlanması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muharrem ÇETİN  
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Yavuz UNAT  
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Kutay OKTAY  
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Eyüp AKMAN  
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Burhan BALTACI  
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Serkan DİLEK  
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Tolga ULUSOY  
Kurul Üyesi

### DAĞITIM LİSTESİ

Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kuruluna  
Sayın Doç. Dr. Adem YILMAZ

Belge Doğrulama Kodu: MFAF7ME

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi: [www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama](http://www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama)

Adres: Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kuseykan Kampüsü, Merkez/Kastamonu

Telefon No: (0 366) 2801012

e-Posta:

Kep Adresi: [kastamonuuniversitesi@hu01.kcu.tr](mailto:kastamonuuniversitesi@hu01.kcu.tr)

Faks No: (0 366) 2801139

İnternet Adresi: [www.kastamonu.edu.tr](http://www.kastamonu.edu.tr)

Bilgi için :

Telefon No:

Serdar Durur

Raportör

(0 366) 2801000 - 1144

