T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

VATANDAŞ BİLİMİ VE KENT SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KAPSAMINDA COĞRAFYA PROJE UYGULAMALARI: ALMANYA ÖRNEĞİ

Hasan İÇEN

2502200038

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Kaan KAPAN

İSTANBUL – 2024

ÖZ

VATANDAŞ BİLİMİ ve KENT SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KAPSAMINDA COĞRAFYA PROJE UYGULAMALARI: ALMANYA ÖRNEĞİ

HASAN İÇEN

Bu doktora tezi, vatandaş biliminin uygulandığı, kent sürdürülebilirliği bağlamındaki coğrafya proje uygulamalarını Almanya örneği üzerinden kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Vatandaş bilimi, bilimsel araştırmalara halkın katılımını sağlayan katılımcı bir araştırma şeklini ifade ederken, kent sürdürülebilirliği ise kentsel alanların ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarda dengeli bir şekilde geliştirilmesi anlamına gelmektedir. Bu çalışma, vatandaş bilimi yönteminin kentlerin sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl katkı sağladığını araştırmaktadır. Vatandaşların bilimsel araştırmalara katılımını teşvik eden projelerin veri toplama süreçleri, toplumsal katılım düzeyleri ve elde edilen sonuçların kent planlama ve sürdürülebilirlik politikalarına etkileri değerlendirilmektedir.

Araştırma kapsamında Almanya'da yürütülen UmweltTracker, Eichhörnchen in Bayern, TreeChecker, Pflanze KlimaKultur, FLOW: Fließgewässer erforschen, Nachtverlust, Barrierefreiheit von Orten bewerten, Hush City, SenseBox, Open Soil Atlas, Garten-Bestäuber, Stadtoasen ve Jewish Places gibi çeşitli vatandaş bilimi projeleri analiz edilmiştir. Bu projelerin her biri, farklı metodolojiler kullanarak veri toplama, analiz etme ve sonuçları paylaşma süreçlerini içermektedir. Özellikle, çevresel izleme, biyolojik çeşitlilik, kentsel alanların planlanması ve toplumsal farkındalık oluşturma gibi alanlarda önemli katkılar sağladıkları gözlemlenmiştir.

Çalışmanın metodolojisi, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir kombinasyonunu içermektedir. Öncelikle, projelerin literatür taraması yapılarak kapsamlı bir değerlendirme yapılmış, ardından saha çalışması yoluyla derinlemesine veri toplanmıştır.

Araştırma bulguları, vatandaş bilimi projelerinin kent sürdürülebilirliği ile güçlü bir pozitif ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Vatandaşların bu tür projelere katılımı, çevresel ve sosyal farkındalığı artırmakta, yerel yönetimlerle daha güçlü bir

işbirliği oluşturarak sürdürülebilir kent yönetiminde daha kapsayıcı ve demokratik yaklaşımlar geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle, projelerin sunduğu veri ve bulgular, kentsel planlama süreçlerinde kullanılarak daha bilinçli ve etkili kararlar alınmasına yardımcı olmaktadır.

Sonuç olarak, bu tez, vatandaş biliminin çevresel izleme, biyolojik çeşitlilik, kentsel alanların planlanması ve toplumsal farkındalık oluşturma gibi alanlarda sağladığı katkıları ortaya koymakta ve sürdürülebilir kentler için vatandaş katılımının önemini vurgulamaktadır. Elde edilen bulgular, vatandaş bilimi ve sürdürülebilir kentler konularında literatüre önemli katkılar sunmakta ve gelecekteki çalışmalar için yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Vatandaş Bilimi, Kent Sürdürülebilirliği, Coğrafya Projeleri, Topluluk Katılımı, Katılımcı Bilimsel Araştırma

ABSTRACT

GEOGRAPHY PROJECT PRACTİCES İN THE SCOPE OF CİTİZEN SCİENCE AND URBAN SUSTAİNABİLİTY: THE CASE OF GERMANY

HASAN İÇEN

This doctoral thesis examines the use of citizen science method in geography projects within the context of urban sustainability, focusing on examples from Germany. Citizen science refers to the involvement of the general public in scientific research activities, while urban sustainability pertains to the balanced development of urban areas in economic, environmental, and social dimensions. This study investigates how citizen science projects contribute to the sustainability goals of cities. Specifically, it evaluates the data collection processes, levels of community engagement, and the impact of the findings on urban planning and sustainability policies.

The research analyzes various citizen science projects conducted in Germany, including UmweltTracker, Eichhörnchen in Bayern, TreeChecker, Pflanze KlimaKultur, FLOW: Fließgewässer erforschen, Nachtverlust, Barrierefreiheit von Orten bewerten, Hush City, SenseBox, Open Soil Atlas, Garten-Bestäuber, Stadtoasen, KLEKS, and Jewish Places. Each of these projects employs different methodologies for data collection, analysis, and dissemination. The projects have been observed to make significant contributions to areas such as environmental monitoring, biodiversity, urban planning, and raising societal awareness.

The methodology of this research combines qualitative and quantitative research methods. Initially, a comprehensive literature review of the projects was conducted to provide an extensive evaluation. This was followed by field studies to gather in-depth data. The collected data were processed and interpreted using various statistical and thematic analysis techniques.

The findings reveal a strong positive relationship between citizen science method and urban sustainability. Participation in these projects enhances environmental and social awareness, fosters stronger collaboration with local governments, and promotes more inclusive and democratic approaches to sustainable urban management. The data and insights provided by these projects are particularly valuable in informing urban planning processes, leading to more informed and effective decision-making.

The UmweltTracker project, for instance, focuses on environmental monitoring by engaging citizens in tracking and reporting environmental data, which is then used to assess and improve local environmental policies. Similarly, the Eichhörnchen in Bayern project involves citizens in monitoring squirrel populations, contributing valuable data for biodiversity conservation efforts. TreeChecker enables citizens to report on the health of urban trees, providing critical information for urban forestry management. Pflanze KlimaKultur explores the relationship between plant species and climate change, with citizen scientists collecting data on plant growth and distribution patterns.

FLOW: Fließgewässer erforschen engages citizens in monitoring the health of local water bodies, while Nachtverlust addresses the issue of light pollution by involving the public in documenting night-time light levels. Barrierefreiheit von Orten bewerten encourages citizens to assess the accessibility of various urban locations, contributing to more inclusive urban design. Hush City focuses on urban soundscapes, with citizens collecting data on noise pollution and its impact on quality of life. SenseBox involves building and deploying DIY environmental sensing devices, enabling citizens to gather and analyze environmental data independently.

Open Soil Atlas invites citizens to participate in soil analysis, contributing to a comprehensive understanding of soil health across different urban areas. Garten-Bestäuber engages citizens in monitoring urban pollinators, providing essential data for biodiversity conservation and urban agriculture. Stadoasen focuses on transforming underutilized urban spaces into vibrant community areas, with citizens actively participating in the planning and implementation processes. KLEKS

encourages citizens to document and share knowledge about local cultural heritage sites, fostering a deeper connection to the urban environment. Jewish Places involves mapping and documenting Jewish cultural heritage sites, promoting cultural preservation and awareness.

The results indicate that citizen science projects significantly contribute to urban sustainability by generating valuable data, enhancing public awareness, and fostering community engagement. The projects provide a platform for citizens to actively participate in scientific research, thereby democratizing the process and making it more inclusive. By involving the public in data collection and analysis, these projects also help bridge the gap between scientific research and practical implementation in urban planning and policy-making.

Moreover, the research highlights the importance of strong collaboration between citizen scientists, local governments, and academic institutions. Such partnerships are crucial for ensuring that the data collected is reliable, the findings are effectively communicated, and the results are integrated into urban sustainability strategies. The involvement of citizens in these projects not only enhances the quality and scope of the data collected but also builds a sense of ownership and responsibility towards the urban environment.

In conclusion, this thesis underscores the significant role of citizen science in promoting urban sustainability. The analyzed projects demonstrate that citizen science can contribute to environmental monitoring, biodiversity conservation, urban planning, and social inclusion. The findings suggest that citizen science projects can be powerful tools for achieving sustainable urban development by fostering greater public engagement, enhancing data-driven decision-making, and promoting more inclusive and democratic urban governance. This research provides valuable insights into the potential of citizen science to transform urban sustainability practices and offers practical recommendations for integrating citizen science into urban policy and planning processes.

The study contributes to the existing literature on citizen science and urban sustainability by providing empirical evidence from a diverse range of projects in

Germany. It highlights the multifaceted benefits of citizen science and offers a framework for understanding its role in promoting sustainable urban development. Future research could further explore the long-term impacts of citizen science projects on urban sustainability and investigate the scalability of successful initiatives in different urban contexts. This thesis serves as a foundation for future studies and a guide for policymakers, urban planners, and researchers interested in leveraging citizen science for sustainable urban development.

Keywords: Citizen Science, Urban Sustainability, Geography Projects, Community Engagement, Public Participation in Scientific Research.

ÖNSÖZ

Vatandaş Bilimini ülkemizde ve tüm bilim alanlarında daha görünür kılmak ve kent sürdürülebilirliği bağlamında coğrafya disiplini ile olan ilişkisini kavrayabilmek amacıyla yaptığım bu çalışmanın, bilimin herkes tarafından daha fazla erişilebilir hale geldiği bir geleceğe katkıda bulunmasını umuyorum. Bu çalışmayla birlikte önce uzun yıllar hayalini kurduğum daha sonra da inşa etmeye başladığım akademik kariyerimin en önemli adımlarından birini atmış olmanın gururunu yaşıyorum

Bu çalışmayı gerçekleştirirken, birçok insanın desteğini ve katkısını aldım. Öncelikle, tez danışmanım Doç. Dr. Kaan Kapan'a, değerli rehberliği, bu rehberlikteki uyumlu ve yapıcı tavrı, süreç içindeki sabrı ve teşvik edici yaklaşımı için sonsuz teşekkürlerimi sunmak isterim. Sağladığı vizyon, bu çalışmanın yönünü belirlememde büyük rol oynadı.

Öğrencileri olmaktan büyük memnuniyet duyduğum Prof. Dr. Ayşe Nur Timor ve Prof. Dr. Hüsniye Doldur'a, kıymetli görüşleri ve katkıları için teşekkür etmek istiyorum. Onların akademik birikimi ve derin tecrübeleri, bu çalışmanın kalitesini oldukça yukarıya taşıdı. Üzerimde büyük emeği olan Doç. Dr. Ahmet Uysal'a da teşekkürlerimi sunmak istiyorum; hem bir akademisyen hem de bir ağabey olarak kendisinden aldığım destek çok büyüktür. Arş. Gör. Gizem Sinan'a süreçteki yardımları için teşekkür ederim.

Bu süreçte manevi desteğini esirgemeyen, kendilerinden ödün vererek beni yetiştiren aileme, hep yanımda olan arkadaşlarıma ve hayatımın her noktasında desteğini hissettiğim, sevgili eşim İlayda Altun İçen'e de teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, bu çalışmanın literatüre ve uygulamaya önemli katkılar sunmasını umuyorum. Gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacak bu tez, daha sürdürülebilir bir bilimsel araştırma ve daha yaşanabilir kentler inşa etme çabalarında yeni bir adımdır.

HASAN İÇEN

İstanbul, 2024

İÇİNDEKİLER

ÖZ…….. ii

ABSTRACT iv

ÖNSÖZ…… viii

TABLOLAR LİSTESİ.....xi

ŞEKİLLER LİSTESİ.....xii

HARİTALAR LİSTESİ..... xiii

KISALTMALAR LİSTESİ xiv

GİRİŞ…….....1

BİRİNCİ BÖLÜM
VATANDAŞ BİLİMİ

1.1. Kavramı Tanımlamak 17
1.2. Vatandaş Biliminin Tarihsel Evrimi, Bileşenleri ve Yapısı.....27
1.3. Vatandaş Biliminin Toplumsal, Ekonomik ve Bilimsel Faydaları 47
1.3.1. Toplumsal Faydalar 48
1.3.2. Ekonomik Faydalar.....50
1.3.3. Bilimsel Faydalar.....52
1.4. Vatandaş Biliminin Farklı Bilim Alanlarındaki Yeri 56
1.4.1. Fen/Doğa Bilimleri 57
1.4.2. Sosyal ve Beşeri Bilimler.....61
1.4.3. İnterdisipliner Alanlar.....62
1.5. Türkiye'de Vatandaş Biliminin Uygulunabilirliği.....63
1.6. Eleştirel Yaklaşımlar ve Varsayımların Sorgulanması 65

İKİNCİ BÖLÜM
KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KATILIMCI PERSPEKTİF

2.1. Kent ve Şehir.....68
2.2. Sürdürülebilirlik.....69
2.2.1. Çevresel Sürdürülebilirlik 73
2.2.2. Sosyal Sürdürülebilirlik 74
2.2.3. Ekonomik Sürdürülebilirlik 75
2.2.4. Dayanıklılık/Dirençlilik (Resilience) ve Uyarlanabilirlik 76
2.2.5. Birleşmiş Milletler'in 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Ajandası.....77
2.3. Kent Sürdürülebilirliğinde Katılımcı Yaklaşım 78

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KENT SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE VATANDAŞ BİLİMİ UYGULAMALARI: ALMANYA ÖRNEĞİ

2.4. Çalışma Sahası ve Projelerin Belirlenmesi 81
2.5. Projelerin İncelenmesi 86
2.5.1. Pflanze KlimaKultur 86
2.5.2. TreeChecker 92
2.5.3. Eichhörnchen in Bayern 99
2.5.4. UmweltTracker in Leipzig 103
2.5.5. FLOW 108
2.5.6. CrowdWater 113
2.5.7. Verlust der Nacht 120
2.5.8. InclusScience-Barrierefreiheit von Orten bewerten 126
2.5.9. Hush City 133
2.5.10. Sensebox 139
2.5.11. Open Soil Atlas 145
2.5.12. Forschen für Wildbienen 149
2.5.13. Stadtoasen 154
2.5.14. KLEKS 160
2.5.15. Jewish Places 164
2.6. İncelenen Projelerin Değerlendirilmesi 168

SONUÇ VE TARTIŞMA 175
KAYNAKÇA 179
ÖZGEÇMİŞ. 194

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Çeşitli Vatandaş Bilimi Tanımlar 23
Tablo 1.2: Bilim ve Toplum İlişkisine Yönelik Farklı Yaklaşımlar.....29
Tablo 1.3: Vatandaş Biliminin Tarihsel Evrimi 34
Tablo 1.4: Katılım Düzeyine Göre Vatandaş Bilimi Türü.....40
Tablo 1.5: Gereken Beceriye Dayalı Vatandaş Bilimi Sınıflandırması.....42
Tablo 1.6: Organizasyon Yapısına Göre Projeler.....46
Tablo 1.7: Vatandaş Biliminin Faydaları.....55
Tablo 3.1 Seçilen Projeler 85
Tablo 3.2 Pflanze Klimakultur Projesi Künyesi.....86
Tablo 3.3. TreeChecker Projesi Künyesi 92
Tablo 3.4. Eichhörnchen in Bayern Projesi Künyesi.....99
Tablo 3.5: UmweltTracker in Leipzig Projesi Künyesi 103
Tablo 3.6: FLOW Projesi Künyesi 109
Tablo 3.7. CrowdWater Projesi Künyesi 114
Tablo 3.8. Verlust Der Nacht Projesi Künyesi 121
Tablo 3.9. IncluScience Projesi Künyesi 127
Tablo 3.10. Hush City Projesi Künyesi.....133
Tablo 3.11. Sensebox Projesi Künyesi 139
Tablo 3.12. Open Soil Atlas Projesi Künyesi.....145
Tablo 3.13. Forschen fir Wildbienen Projesi Künyesi.....150
Tablo 3.14. Stadoasen Projesi Künyesi.....155
Tablo 3.15. KLEKS Projesi Künyesi.....160
Tablo 3.16. Jewish Places Projesi Künyesi 165

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Vatandaş Bilimindeki Özneler 32
Şekil 1.2: Farklı Kıstaslara Göre Vatandaş Bilimi Projeleri 37

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1.1: EyeOnWater Projesi Ölçüm Noktaları 59
Harita 3.1: Almanya Ülke Sınırları ve Federal Sınırlar 82
Harita 3.2. CrowdWater Projesi Veri Giriş Haritası 119
Harita 3.3. IncluScience Erişilebilirlik Haritası 131
Harita 3.4. Hush City Gürültü Kirliliği Haritası 137

KISALTMALAR LİSTESİ

AB : Avrupa Birliği

BATK : Bilimsel Araştırmalarda Toplumsal Katılım

BM : Birleşmiş Milletler

ECSA : European Citizen Science Association

OSTP : Office of Science and Technology Policy

PPSR : Public Participation in Scientific Research

SKH : Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

WCED : World Commission on Environment and Development

GİRİŞ

İnsanın kendisi ve çevresi hakkındaki bilgi varlığını sistematik olarak ileriye taşıma girişimi olarak tanımlayabileceğimiz bilim, ancak devinim/dönüşüm ile tanımlayabileceğimiz bir olgudur. Her gelişim bir değişimi gerektirir ve beşeri dünyanın çoğu ürünü tabii ki sürekli bir değişim halindedir. Ancak bilim, "bir bütün olarak değişmektedir" (Bartling&Friesike, 2014:198). Bu değişim büyük çoğunlukla bilimin en belirgin unsurlarından biri olan, bilimsel yöntemin bir sonucudur. (Ledlow&Coppola, 2013:462). Fenomenlerin ya da yargıların sistematik sorgulanmasını ifade eden bilimsel yöntem, bilimin bir kurum olarak ortaya çıkması hususunda da en önemli rollerden birini oynamıştır. Bu noktada modern bilimin kendi açısından en önemli çıktısının da bilim yapma yollarının regüle etmesi olduğu söylenebilir.

Modern bilimin ortaya çıkışı ile beraber bilginin eksponansiyel büyüyüşünde de rol oynayan bilimsel metod, sürekli gelişmiştir. Buna ek olarak 19. yüzyıl ortalarından sonra bilim insanlığının bir meslek haline geldiğini de görürüz (Silvertown 2009, s. 467). Bu iki gelişme bilim alanlarının hızla ayrışmasına neden olmuş ve bilimin geneline yönelik terimlerin nicel açıdan müthiş bir hızda büyümüştür. Buna bağlı olarak da bir bütün halinde bilimin takibi giderek zorlaşmıştır. Bilginin gelişimi için büyük bir pozitif etkiye sahip olan bu ihtisaslaşma halinin bilim ve toplum arasındaki mesafeyi arttırmış olabileceğinine de işaret eden (Bensaude-Vincent, 2009:Iyengar ve Massey, 2018:Malcolm, 2021:Vernon, 2017) çalışmaların da olduğunu görürüz. Bu noktada bilim ve toplum arasındaki iletişimin problematik olduğunu kabullenmemiz gerekir. Lowry ve Stepenuck çalışmalarında bunu şu şekilde kabul eder;

> *"Profesyonel (meslek bakımından) bilim insanları toplumdan gelen güvensizliği sıkça tecrübe ederler. Bunun kısmen de olsa bizim hatamız olduğunu ve çalışmalarımızı aktarmak için toplumla efektif bir iletişime giremediğimizi düşünüyoruz. (Lowry and Stepenuck 2021, s. 4194)"*

Gerçekten de günümüzde bilim insanları, çoğu açıdan akademik elitler konumundadır. Endüstri çağında düşünürün kaybolması (Fırat, 2020) ve günümüzde bunun yerine her bakımdan daha pragmatik bir "üretici" akademisyenin ortaya çıkmasıyla sürekli proje ve ürün bazlı çalışmayı öngören/faydayı ön plana çıkaran bir

bilim politikasının yürürlükte olduğunu görürüz. Bu, Lowry ve Stepenuck'un bahsettiği ve zaten uzun süredir var olan bilim-toplum ayrışmasını derinleştiren bir etkiye sahiptir.

Bu iletişim eksikliğini gidermede yararlı olacak büyük bir gelişme bilimin 20. yüzyılda deneyimlediği bir başka olguya, teknoloji ile derinleşen ilişkisine dayanır. Bu tarihlerde çağımızın en önde gelen iki kavramı olan bilim ve teknoloji arasındaki ilişkinin yönü giriftleşmiş ve aralarındaki sınır silikleşmiştir. Güncel çalışmalar bilim ve teknoloji arasındaki çift yönlü ilişkinin bugün teknobilim denilen yeni bir olguya evrildiğini öne sürmektedir. Teknobilim, çok yönlü bir kavram olsa da bu çalışma açısından önemi açık bilim anlayışına ve kamusal bilim anlayışı (Public Understanding of Science)'na yaptığı etkiden ileri gelmektedir.

Son yıllarda araştırmalara halkın katılımını tartışan geniş bir bağlamda "katılımcı dönüş (participatory turn) gerçekleştiğini görürüz (Shirk et al. 2012). Bu dönüşle beraber yeni bir araştırma dizaynı olan "katılımcı araştırma (Public Participation in Scientific Research – PPSR)'yı tüm bilim alanlarında özellikle 2000'li yılların başlarından itibaren görmek mümkündür. Katılımcı araştırma veya daha yaygın olarak bilindiği gibi, katılımcı eylem araştırması, belirli bir konu veya olgunun, bundan etkilenenlerin ya da sadece bu konuya ilgi duyanların katılımıyla çalışılmasını içerir. Bu sayede bilimsel araştırmalar daha açık bir hale gelirken bilimin de demistifikasyonu sağlanır. Bununla birlikte, bu yeni katılımcı araştırma biçimleri, hem bilim hem de siyaset pratiğinde kademeli olarak dramatik değişiklikler meydana getirebilir. Üstelik bunu yaparken toplumun bir kesiminin eğitimine ve kendini gerçekleştirme imkânı da tanımaktadır.

Teknoloji ile yeni bir form kazanan bilimsel iletişim, sadece profesyonel anlamda bilim ile uğraşan bireyler için değil, toplum için de büyük bir adım olmuştur. Bu noktada, bilimsel araştırmalarda toplumsal katılım (PPSR)'ı amaçlayan tüm hareketlerin teknoloji sayesinde yeni bir faza geçtiğini görürüz. Vatandaş Bilimi (Citizen Science) de tam anlamıyla bu yeni faz'ın ortaya çıkardığı, önde gelen kavramlardan biridir. Vatandaş bilimi, profesyonel veya amatör olarak bilime ilgi duyan herkesin dâhil olabileceği büyüyen bir küresel harekettir. Kitlenin

büyüklüğünden ve işbirlikçi çabadan güç alan bu hareket, bilimsel araştırma sürecinde verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasının yanı sıra gözlemlerin yapılması ve paylaşılması, araştırma soruları oluşturulması veya proje sonuçlarının yorumlanması süreçlerinde profesyonel olarak bilim ile uğraşmayan insanların araştırmalara katkıda bulunmasını amaçlar.

Vatandaş bilimi anlayışının çoğunlukla doğa bilimleri odaklı araştırmalara uygulandığı 2000'li yılların başı bu hareketin özellikle Kıta Avrupası'nda hızlı bir popülerleşme yaşadığını görürüz. Bu dönemde öncelikle Almanya'da kurumsallaşmasını tamamlayan hareket devletlerden, siyasi ve bilimsel organizasyonlardan büyük destek görmüştür. Günümüzde vatandaş biliminin artık büyük oranda kurumsallaştığı ve çoğu bilim alanında kullanım örneğinin olduğunu görebiliriz. Bu alanlardan biri de kent çalışmalarıdır.

Kent yaşamı hem insan hayatı hem de ekonomik büyüme için faydalar ve fırsatlar yaratmakla birlikte aynı zamanda kaynaklar, sağlık ve yaşam üzerinde büyük bir baskı oluşturmaktadır (Zhang, 2016). Bunlar farklı bilim alanların ilgi alanına girer ve araştırmacılar uzun süredir bu baskıyı azaltmaya çalışmaktadır. Şehirler, dikkatle planlanması ve yönetilmesi gereken karmaşık yapılardır. Ancak küresel ölçekte meydana gelen hızlı kentleşme, kentlere sürdürülebilir planlamanın ihtiyacı olan süreyi ayırma izni vermemekte ve sonuç olarak şehirler birçok bakımdan savunmasız hale gelmektedir (Garschagen & Romero-Lankao, 2015). Bu nedenle kentsel sürdürülebilirlik 21. yüzyılın en önemli tartışma konusu olmaya adaydır.

Kent sürdürülebilirliği, günümüzün karmaşık şehir yaşamını desteklemek için gerekli olan çeşitli bileşenlerden oluşan geniş bir konsepttir. Bu konsept, kirlilik, arazi kullanımı, su yönetimi, altyapı ve ulaşım başta olmak üzere şehirlerin karşı karşıya olduğu çeşitli zorlukları ele alır. Gelişmiş ya da gelişmekte olan her ülke, bu problemleri çözmek için bilimsel araştırmalar yapmakta ve uygulamalı çözümler geliştirmektedir.

Bu çalışma özünde yeni bir anlayış olan Vatandaş Bilimi hareketini çözümlemeye, bu çözümlemeyle bu hareketin coğrafya disiplini açısından avantaj ve dezavantajlarını yakalamaya çalışmaktadır. Bu nedenle coğrafya disiplininin alt

başlıklarının çoğunu kapsayan “kent sürdürülebilirliği” kavramı odak noktası olarak seçilmiştir. Örneklem olarak ise Almanya’nın genelinde kent sürdürülebilirliğine yönelik problemlere odaklanan, halihazırda yürütülmekte ya da yakın geçmişte sonlandırılmış olan Alman Federal Devleti destekli araştırma projeleri seçilmiştir.

Bu araştırma projeleri, kent sürdürülebilirliği alanında bilimsel çalışmaların toplumsal katılım ve işbirliğiyle desteklenmesine yönelik önemli bir adım olarak kabul edilebilir. Vatandaş bilimi, özellikle kentsel sürdürülebilirlik alanında önemli sonuçlar doğurabilecek potansiyele sahiptir. Şehirlerin hızla büyüdüğü ve çeşitli sürdürülebilirlik sorunlarının arttığı günümüzde, toplumun şehir planlaması, çevre yönetimi, trafik ve ulaşım gibi konulardaki gözlemleri ve deneyimleri, bilimsel araştırmalara büyük katkı sağlayabilir. Bu sayede, şehirlerin daha yaşanabilir, çevre dostu ve insan odaklı hale getirilmesi için daha etkili politikalar ve stratejiler geliştirilebilir.

Sonuç olarak, vatandaş bilimi hareketi, bilimsel araştırmaların katılımcı bir yaklaşımla gerçekleştirilmesini ve toplumun bilimsel süreçlere daha aktif katılımını teşvik etmektedir. Özellikle kentsel sürdürübilirlik gibi karmaşık ve çok boyutlu konularda, vatandaş bilimi hareketi bilimsel bilginin üretimini tekelleştirmeye meydan okuyarak, şehirlerin geleceği için daha adil, sürdürülebilir ve çeşitlilikçi çözümler sunma potansiyelini barındırmaktadır. Bu yeni yaklaşım, bilimi toplumsal ihtiyaçlarla daha yakından ilişkilendirerek hem bilimsel gelişmeye hem de toplumsal dönüşüme katkı sağlayabilir..

Bilimin ve Bilimsel Bilginin Dönüşümü

Bugün tecrübe ettiğimiz modern dünyanın inşasında büyük rol oynayan ve dahası artık gündelik yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olan bilim, çoğunluğun da hemfikir olduğu gibi yararlı ve gereklidir. Ancak zihnimizi yokladığımızda bir sözcük olarak “bilim”in bizim için ne anlam ifade ettiği oldukça muğlaktır. O halde bilimi anlamı ve kapsamı açısından, yani bir kavram olarak zihin şemalarımızda bir yere oturtmak gereklidir.

Elbette bilim, sadece tek bir tanım veya perspektifle ele alınabilecek bir kavram değildir. Bilimin anlamını ve kapsamını tam olarak belirlemek, disiplinler arası farklılıkları ve felsefi yaklaşımları göz önünde bulundurmayı gerektirir. Bilim, evrenin işleyişini anlama, açıklama, öngörme ve sistematik bir şekilde elde edilen bilgi ile yol gösterme amacını taşır. Ancak bu tanım bile, bilimin karmaşıklığını ve çok boyutluluğunu tam anlamıyla ifade etmeye yeterli değildir. Çünkü örneğin, dinler, felsefi akımlar ve astroloji gibi farklı özneler de evreni, dünyayı ya da yaşamı anlama iddiasındadır. Dolayısıyla burada ayrıma gitmek için şu soruya cevap vermemiz gerekir. Bir şeyi bilim yapan nedir?

Bilim kavramını anlamlandırırken, öncelikle bilimin metodolojisine dikkat etmek önemlidir. Bilimsel yöntem, gözlem, deney, hipotez oluşturma ve test etme gibi adımları içerir. Bu yöntemler, bilim insanlarının dünyayı sistematik bir şekilde incelemelerine ve anlamaya yönelik bir çerçeve sunar. Bilim, aynı zamanda teori inşasıyla da ilgilidir. Bilim insanları, gözlem ve deneylerden elde edilen verilere dayanarak genel teoriler ve kanunlar oluşturmaya çalışırlar. Bu teoriler, doğa olaylarını ve fenomenleri açıklamak için kullanılır.

Ancak bilimi tanımlarken karşımıza çıkan zorluklardan biri, bilimin sadece bir yöntem veya araç değil, aynı zamanda bir düşünce tarzı, bir bakış açısı ve bir kültürel etkileşim olduğunu kavramakla ilgilidir. Bilimsel topluluklar, belirli değerler, normlar ve etik standartlar çerçevesinde çalışır. Bilim insanlarının soru sorma yeteneği, eleştirel düşünme becerileri ve hipotezlerini sorgulama kabiliyetleri, bilimsel çalışmanın temelini oluşturur.

Birçok otorite, bilimin ayırt edici özelliğin bilim insanlarının dünyayı araştırmak için kullandıkları bilimsel yöntem ile ilgili olduğunu savunur ve tabii ki bu öneri oldukça makuldur. Birçok bilim disiplini, birbirinden küçük nüanslarla ayrılan ve dünyayı açıklayan diğer akımların sahip olmadığı, ayırt edici araştırma yöntemleri kullanır. Bu, deneyden gözleme geniş bir yelpazeye yayılan, farklı aktivitelerin genel adıdır. Aynı şey birçok sosyal bilim için de geçerlidir. Bilimin bir diğer önemli özelliği teori inşasıdır. Bilim insanları sadece bir veri setine deney ve gözlem sonuçlarını kaydetmezler, genellikle bu sonuçları genel bir teori sayesinde açıklamak isterler.

Bunu yapmak her zaman kolay değildir, ancak bazı çarpıcı başarılar da olmuştur. Bilim felsefesinin ana görevlerinden biri, deney, gözlem ve teori inşaatı gibi tekniklerin bilim adamlarının doğanın sırlarının çoğunu çözmesini nasıl sağladığını anlamaktır.

Tabii bu bahsedilen, modern bilim anlayışıdır. Modern bilimin kökenleri, şu anda bilimsel devrim olarak adlandırdığımız 1500 ve 1750 yılları arasında Avrupa'da meydana gelen hızlı bilimsel gelişim döneminde yatmaktadır. Elbette bundan önce de bilimsel araştırma diyebileceğimiz aktiviteler vardı, bilimsel devrim sebepsiz yere varolmadı. Bu önceki dönemlerde, baskın dünya görüşü, fizik, biyoloji, astronomi ve kozmoloji alanında ayrıntılı teoriler ortaya koyan eski Yunan filozofu Aristoteles'in adını taşıyan Aristotelyancıllıktı. Aristoteles'in görüşlerinin bir kısmı günümüzde mantıksız gözükse de dönem bilimi açısından önemli bir adım teşkil etmiştir.

Bu dönemden sonra modern bilimsel dünya görüşünün gelişiminde ilk önemli adım Kopernik Devrimi ile gerçekleşmiştir. Kopernik, evrenin jeosentrik yani dünya merkezli modeline karşı çıkan bir kitap yayınlamıştır. Bu, Yunan gökbilimci Ptolemaus'un eseri olan, Aristotelesçi dünya görüşünün kalbinde yer alan ve 1.800 yıl boyunca büyük ölçüde tartışmasız kalan jeosentrik evren tasvirinin tam aksini iddia etmekte ve bu modelde Dünya sadece başka bir gezegen olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle Kopernik'in teorisi başlangıçta, kutsal metinlere aykırı olduğundan büyük bir itirazla karşılanmıştır. Aslında bu adım bizlere on yedinci yüzyıldan önce, gözlemlenebilir gerçeklerin bilginin temeli olarak ciddiye alınmadığını, Aksine, bilginin büyük ölçüde din veya devlet gibi bir otoriteye dayandığını göstermektedir.

Bu bilim yapma anlayışına Galileo gibi yeni bilimin öncüleri tarafından itiraz edildiğinde ve bilimsel metodoloji (deney ve gözlem) oluşmaya başladığında, modern bilim ortaya çıkmıştır (Chalmers ve Alan, s. 2). Aydınlanma, pozitif bilim ve pozitivizm gibi, bilimin niteliğine övgü de içeren kavramlar bilimsel devrim sonucunda ortaya çıkan ve tabii ağırlıkla doğa bilimlerinin oluşturduğu "modern bilim ekosistemi"nin ürünüdür. Modern bilimin hâkimiyetindeki Aydınlanma çağında muteber tek bilgi deneyden ve gözlemden gelen bilgidir ve bunun dışındaki bilgi edinme şekilleri, ya da bilimsel yöntem ile cevap alınamayan sorular (metafizik) bilim dışıdır.

Bilim tarihi ve felsefesi hakkındaki temel tartışmalar genelde doğa bilimleri, özelde ise fizik bilimine odaklı bir örüntüye sahiptir. Bu, modern bilimin doğuşunun bu alanlar üzerinden gerçekleşmesi nedeniyle şaşırtıcı değildir. Zaten William Whewell'in 1840'larda popülerleştirmesinden sonra yaygınlaşan "bilim" veya "bilim insanı" terimlerinin (Channell, s. 3) de tam bu döneme denk geldiğini görürüz ve burada şunu da söyleyebiliriz "bilim" kavramı çok uzun süre sadece doğa bilimlerini ifade eden bir kavram olarak kalmıştır. Bu noktada sosyal bilimlerin durumundan da bahsetmek gerekir.

Sosyal bilimcilerin çoğunluğu doğa bilimlerinde bulunan bir "bilimtaparlık"dan bahseder. Bu fikrin altında doğa bilimlerinin metodolojisine hayranlık duyan bilim insanlarının alanlarına bir din gibi yaklaşması yer alır. Fizik, kimya ve biyoloji gibi doğal bilimlerin ekonomi, sosyoloji ve antropoloji gibi sosyal bilimlerden daha ileri bir durumda olduğunu ya da daha muteber bilgi ürettiğini savunan bu grubun temel dayanağı, bu bölümün başında da vurguladığımız doğa bilimlerinin yöntemleri ile ilgilidir. Bu görüşü doğru kabul edecek olursak, sosyal bilimlerin doğa bilimleri seviyesini yakalamak için yapması gereken şey, doğa bilimlerinin yöntemlerini uyarlamaktır. Bu görüş kantitatif devrim ile bir dereceye kadar uygulamaya da geçmiştir. Bununla birlikte, bazı sosyal bilimciler, doğal bilimlere bu şekilde bakmaları gerektiği önerisine direnerek, doğal bilim yöntemlerinin sosyal fenomenleri incelemek için uygun olmadığını savunur ve sosyal fenomenlerin karmaşıklığının kontrollü deneylerin yapılmasına izin vermediğine işaret ederler. Bu da doğa bilimlerin başarı ölçütü olan kesin yasaların ortaya çıkarılmasının bu alan için mümkün olmadığı anlamına gelir.

Sonuç olarak, bilim kavramını tanımlama işi, tarih boyunca oldukça bağlamsal seyretmiştir. O halde denilebilir ki bir kavram olarak bilim, tanımlanırken evreni ve dünyayı anlama ya da açıklama gibi anahtar kelimelerin kullanıldığı ancak bunu sistematik bir şekilde, bir yönteme dayalı olarak gerçekleştirmeye çalışan bir yapıdır. Bilimin, tarihe ve konuya bu denli bağıl bir yapısının olması, onun sadece bir konsept olarak, yani bağlamından izole bir halde ele alınabilmesini oldukça zorlaştırır. Öte yandan bu bağlamsallık, farklı bilim anlayışlarının gelişip yayılması gibi olumlu sonuçlara da yol açmıştır. Bu anlayışlar bilginin nasıl elde edilebileceğine dair

çatışmalar da yaşamıştır. Broncano (2006) toplumun, bilimsel-teknolojik sistemin yönetilmesi ve sürdürülmesinde, salt ekonomik nedenlerin ötesine geçen, epistemik konular (bilginin geçerliliğini sorgulayan) ile sosyopolitik konular (kimin bilginin üretiminin meşru ve sorumlu failleri olarak kabul edilebileceğini sorgulayan) hususunda da kaygılarının bulunduğunu ve bunların içiçe geçmiş halde olduğunu vurgular. Tam da burada, bu tez çalışmasının bilgiye yaklaşımını net bir şekilde verebilmek amacıyla birbirine tam zıt olarak konumlandırabileceğimiz, Bilimizm (Scientism) ve Epistemolojik Kaosçuluktan bahsetmek yerinde olacaktır.

İki Uç Nokta: Bilimizm (Scientism) ve Epistemolojik Kaosçuluk

"Bilimsel" kelimesi modern zamanlarda kendine özgü bir meşruiyet kazanmıştır. Bilimsel davranış rasyonel ve övgüye değerdir; bilim dışı davranış ise irrasyoneldir ve hor görülmeye değerdir. Öyle ki "bilim dışı"lık artık hakarete varan derin ve olumsuz bir eleştiridir. Bir şeyi bilimsel olarak adlandırmanın ya da onu bilim dışı ilan etmenin neden bu denli önemli olduğunu tam anlamıyla kavramak zor olsa da muhtemelen bu durum bilimin modern toplumda sahip olduğu yüksek statü ile ilgilidir. Davies' e göre, bilim "gerçekler üzerine inşa edilmiş bir yapıdır" (1968, s.8). Onun bu cümlesi aydınlanma çağının başına kadar götürebileceğimiz bir dünya görüşü ile ilişkilendirilebilir. Bu dünya görüşü, bilim, teknoloji ve toplum hakkındaki varsayımlarında 'bilim merkezli' veya (daha doğru bir şekilde) 'aydınlanmacı' düşünme yoludur. Böyle bir dünya görüşü içinde, -örneğin bu çalışmada da var olduğunu öne sürdüğümüz gibi- bilim ve vatandaşlar arasındaki herhangi bir sorunlu ilişki, halk kaynaklıdır (Irwin 2021, s. 29-30) ve bu konuda bir şeyler yapması gereken halkın kendisidir. Bilim merkezli dünya görüşü, bilim ve teknoloji ile yükselmiş insanlığın bunları elde edebilmesindeki büyük etkisi nedeniyle saygıyı (veya bir şekilde bunu bir düşünce stili olarak benimsemesini) hak eden bir anlayıştır. Ancak bilim olgusunun toplumsal düzlemdeki konumunun, bir bakıma onun kendine atfettiği (self-proclaimed) özniteliklerinden de ileri geldiğini değerlendirmek gerekir. Bir başka deyişle, bilimi ve bilimsel yöntemi sınanmaktan ya da gözlemlemekten azade görmemek gerekir. Çünkü her türlü bilgi gibi bilimsel bilgi de bir epistemik cemaatin ürünüdür (Arslan, 1992, s.56).

Ne var ki bilim tarihi boyunca (ki bu bugün için de geçerlidir) bilimin bazen bir ideoloji olarak (Irwin 2021, s. 25) benimsendiğini görürüz. Bu, bilim merkezli dünya görüşünden bariz şekilde farklıdır. Burada bilimsel bilgi dışındaki ya da daha dar bir çemberde, pozitivist bilim tarafından üretilmiş bilimsel bilgi dışındaki her şey şiddetle eleştirilir.

Bu sert ve hatta dogmatik anlayış, 'Bilimizm (Scientism)' ya da 'Bilimtaparlık' olarak literatüre girmiştir. "Bilimizm", bazı araştırmacılar tarafından bilime tapınma veya modern bilime karşı aşırı saygılı bir tavır sergilenmesi durumunu tanımlamak için kullanılan, aşağılayıcı bir terimdir. Bilimizm, bir felsefi görüş olarak, insanların bilimin evreni anlamlandırma ve açıklama konusundaki yeteneğini abartarak onu tek otorite olarak görmesi ve diğer felsefi veya düşünsel yöntemleri aşağılaması durumudur. Bilimizm, bilimin tek doğru ve geçerli açıklama yöntemi olduğunu ve diğer yöntemlerin bilimden daha az muteber olduğunu iddia eder. Çoğunlukla da bilimden kasıt pozitif bilimlerdir.

Bilimizm oldukça muğlak bir doktrindir ve terimin aşağılayıcı bir kullanımı olduğu göz önüne alındığında, bilimtapar olarak adlandırılabilecek kişilerin çok azı ona inandığını açıkça kabul eder. Bununla birlikte, bilime saygı duyulması mutlaka kötü bir şey değildir. Bilim ortaya koyduklarıyla bu saygıyı çoktan haketmiştir. Ancak burada sorun bu saygının despotik bir harekete dayanak oluşturması için manipüle edilmesidir. Bilimizm karşıtları, bilimin tek geçerli entelektüel çaba biçimi olmadığını ve dünyayı anlamanın tek yolu olmadığını savunurlar. Genel anlamda bilim karşıtı olmayan bu odakların asıl karşı çıktıkları şey, bilimsel yöntemlerin her konuya zorunlu olarak uygulanabileceği varsayımıdır. Dolayısıyla amaçları bilime saldırmak değil, var olan her şeyin bilimsel bilgi olduğu fikrini reddederek onu yerine oturtmaktır. Ayrıca bilgiyi elde etmede tekelleşmenin bilgi çeşitliliğini söndüreceğini ve bunun bilimin politikleşmesinde etkili olacağını savunan bilimizm karşıtlarının belki de tüm felsefesini Feyerabend'in öncüsü olduğu Epistemolojik Anarşizm (Kaosçuluk, Dadaizm) görüşünde toplamak mümkündür.

Feyerabend, 20. yüzyılın önde gelen felsefecilerinden biridir. Dilbilim, fizik, tarih, felsefe ve bilim tarihi gibi birçok alanda çalışmalar yapan Feyerabend, ünlü "Bilimin

Özgürlüğü" adlı kitabında, bilimin doğal düzen ve kurallara uymak zorunda olmadığını savunur ve insanların düşüncelerini ve inançlarını serbestçe oluşturabilmeleri gerektiğini vurgular. Epistemolojik anarşizm, insanların düşüncelerini ve inançlarını serbestçe oluşturma ve ifade etme hakkına inançtır. Bu anlayışa göre, hiçbir otorite veya kurum insanların düşüncelerini ve inançlarını sınırlandıramaz veya değiştiremez. Bu anlayış, insanların özgür iradelerine ve kendi düşüncelerini oluşturma haklarına saygı duyulmasını savunur. Bu doğrultuda bilgi edinme şekillerine de saygı duymak gerekir. Öte yandan, epistemolojik kaosçuluk, bilginin doğasının temelde belirsiz ve karmaşık olduğunu ileri sürer ve bilimin tek başına her türlü soruna cevap veremeyeceğini savunur. Bu görüş, farklı bilgi türlerinin ve perspektiflerinin, özellikle çok boyutlu ve çapraz disipliner yaklaşım gerektiren sorunlarda değerli olduğunu öne sürer. Epistemolojik kaosçuluk, bilimin sınırlılıklarını kabul etmeyi ve bazı durumlarda önyargılara veya sosyal/ekonomik güç yapılarına hizmet edebileceğini de kabul ederek, daha kapsayıcı ve çoğulcu bir bilgi anlayışının önemini vurgular.

Modern Bilimin Teknolojik Dönüşümü ve Açık Bilim

Modern bilimin doğuşu, sadece bilim yapma biçimini düzenlemekle kalmadı, aynı zamanda onu gözlemlemeyi ve onu tüketmeyi de kolaylaştırdı. Bu dönemden önce bilginin üretiminde olduğu kadar yayılması ve tüketilmesi hususunda da muğlaklıklar vardı. Bilim kısıtlı bir topluluğa hitap eden ve dahası çok daha kısıtlı bir topluluk tarafından performe edilen bir hareketti. Ancak günümüzde bilim, kültürel anlayışımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Irwin 2021, s. 26). Bunu mümkün kılan sürece baktığımızda elbette, birçok aktörden bahsedebiliriz. Ancak bu aktörlerin en önemlilerinden biri hiç şüphesiz teknolojidir. Bir görüşe göre bilim ve teknoloji arasındaki etkileşim on dokuzuncu yüzyılda artmıştır çünkü modern bilim ve teknoloji bu dönemde ortaya çıkmıştır (Channell, s. 3). Bu da iki terim arasındaki ilişkinin genellikle yanlış yorumlanmasına sebep olur. Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyle ilgili muhtemelen en yaygın fikirler, teknolojinin bilime bağlı olduğu varsayımıdır

(Channel, s. 7). Bu görüş çerçevesinde teknoloji ve bilim arasında yukarıdan aşağıya tek yönlü bir ilişki vardır, diğer bir deyişle teknoloji bilimin uygulanmış hali (Channell, s. 7) olmaktan öteye gitmez. Ancak teknoloji ve bilim arasında gördüğümüz güncel ilişki bundan fazlasına işaret ediyor. Çoğu alanda işbirliği yapar halde, yani eşit seviyelerde etkileşimde bulunan bu ikilinin, ortaya çıkardığı ürünlerde bunun bir teknoloji mi yoksa bilim üretimi mi olduğu muğlaklaşıyor. O halde 21. Yüzyılın birçok şeyde olduğu gibi bilim ve teknoloji ayrımında da yeni durumlar ortaya çıkardığını söylemek yersiz olmaz. Bilim ve teknolojiyi birbirinden ayıran sınırların silikleşmesi, modern dünyada bilim ve teknolojinin birbiriyle simbiyotik bir ilişki geliştirmesinden kaynaklanmaktadır. (Chanenell, s. 2). Bu simbiyotik ilişkide bilim yeni teknolojilerin ortaya çıkarılmasına öncülük ederken, büyük veri, veri madenciliği, ileri astronomik gözlemler gibi insan gücü ile başarı yakalanamayacak alanlarda da teknoloji devreye girmekte ve bilim yapmanın yeni bir veçhesini ortaya çıkarmaktadır. Bilim ve teknoloji arasındaki bu ayrımların silinmesi, bilim ve teknolojinin birlikte teknobilim olarak adlandırılan bir kavrama dönüştüğü fikrine yol açmıştır (Chanenell, s. 2).

Teknobilim terimi çeşitli anlamlarda kullanılmaktadır. Terimin popülerleşmesine yardımcı olan Fransız eleştirmen Bruno Latour için teknobilim, bilimin saf, ideal, çıkar gözetmeyen bir faaliyet olarak artık var olmadığı gerçeğini temsil eder. Buna göre daha ziyade bilim, sosyal güçler tarafından şekillendirilen pratik, teknolojik ve sosyal bir faaliyet haline gelmiştir (Latour, 1987). Diğer bazı çalışmacılar için ise teknobilim, bilimin teknoloji olmadan var olamayacağı ve teknolojinin bilim olmadan var olamayacağı yeni bir durumu temsil eder (Sassower, 1995).

Gerçekten de günümüz bilimini teknolojiden ayırmanın mümkün olmadığını söyleyebiliriz. Üstelik artık bu ilişkide ağırlığın hangi tarafta olduğu da muğlaktır. Örneğin hem doğa bilimleri hem de beşeri bilimler teknolojiden veri toplama, analiz ve veri görselleştirme hususlarında yararlanmaktadır. Üstelik daha önce de işaret ettiğimiz gibi bu yardım, bilim insanlarının işini kolaylaştırmakla sınırlı kalan, görece zayıf bir yardım değildir. Aksine teknoloji, bir araştırma yürütmenin mümkün olmadığı durumlarda dah devreye girerek deyim yerindeyse yeni araştırma alanları açmıştır ya da var olanları inanılmaz derecede geliştirmiştir. Bir örnek olarak Twitter sayesinde şiddetli akut solunum yolu sendromu olan koronavirüs 2'nin (SARS-CoV-

2) ilk tam genom dizisi 10 gün gibi çok kısa bir süre içerisinde ortaya çıkarılmıştır (Pollett ve Rivers 2020, s. 2184).

O halde teknolojinin bilime olan katkılarını kabaca 2 başlık altında toplayabiliriz. Buna göre teknoloji ve ona bağlı diğer gelişmelerle bilim; insan zihni ile işlenemeyecek kadar büyük verilerin işlenmesini ve analiz edilmesi, ayrıca bilimsel iletişimi hızlandırarak bilim topluluklarını birbirine hiç olmadığı kadar hızlı bağlanması yeteneğini kazanmıştır. Bu noktada Hecker (2018, s.2) gelişen mobil iletişim cihazları ile insanların, bunlar bilim insanı olsun ya da olmasın, bilimsel toplulukla ve birbiri ile hızlı ve efektif iletişim kurabildiğini çalışmasında ortaya koymuştur.

Teknobilim ile birlikte ortaya çıkmasa da onunla inanılmaz bir ivme kazandığını söyleyebileceğimiz açık bilim anlayışı, bilimsel bilgi ve verilerin paylaşımını ve herkesçe erişilebilirliğinin mümkün kılınmasını destekleyen bir harekettir. Açık bilim hareketinin amacı, bilimsel araştırmayı daha şeffaf, işbirlikçi ve tekrarlanabilir hale getirmektir. Bu, bilimsel verilerin, yöntemlerin ve bulguların, bunlara erişmek isteyen herkesin erişimine açık hale getirilmesi anlamına gelir ve bu sayede bilimsel ilerlemeyi hızlandırmayı ve bilimsel araştırmanın kalitesini artırmayı amaçlar. Tabii ki bilim ve teknolojinin ilişkiselliği dışında da açık bilim düşüncesinin felsefi temelleri, tarihsel hikayesi ve politik amaçları vardır. Bu noktada bu hareketi daha iyi anlayabilmek ve açık bilim hareketinin tüm boyutlarına dair bir görü edinmek doğru olacaktır. Burada, açık bilim anlayışının gelişiminde iki ana damardan bahsedilebilir. Bunlardan ilki bilimin metalaşmasına ilişkindir. İkincisi ise bir önceki bölümde de bahsettiğimiz, teknolojinin bilime ve bilimsel iletişime tecrübe ettirdiği dönüşümdür.

20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan bilginin işlenmesi, depolanması ve transferi süreçlerinin özelleştirilmesinden, ya da başka bir ifade ile metalaştırılmasından bu yana, çoğu üniversite kitap yayınlamayı bırakmıştır (Joseph, 2006; Kittler, 2004). Ayrıca günümüzde hiç olmadığı kadar fazla ar-ge laboratuvarı olmasına rağmen bunların büyük şirketlere ait olduklarını görürüz. Bu da bize artık üniversitelerin, bir bilgi üretim ve değerlendirme mekânı olarak işlevini kaybetme riskiyle karşı karşıya olduğunu gösterir (Heise ve Pearce 2020).

Günümüzde araştırmacılar sadece kitaplarını değil, makale ve bildiri türünden eserlerini basabilmek için yayıncılara muhtaçtır. Üstelik ister global ölçekte, isterse de yerel ölçekte olsun bu yayıncıların arasında inanılmaz bir heterojenlik mevcuttur. Güncel akademik eser yayın sistemi özetle kamu tarafından vergilerle fonlanmış araştırmacıların üretimlerinin meslektaşları tarafından ücretsiz emeğe dayanmış bir şekilde kritisize edilmesini ve düzeltilmesi, daha sonra ise bu eserin özel bir yayıncı tarafından yayınlanarak son okuyucuya yüksek miktarlarda ücret karşılığı sunulmasından ibarettir. Yani bu kuruluşlar ortaya çıkarılmasında neredeyse hiçbir katkılarının bulunmadığı eserleri okuyuculara ve çoğu zaman akademisyenlere geri satarak yüksek kar elde edilen yapılardır (Beverungen ve diğerleri, 2012; Tennant ve diğerleri, 2019).

Ne var ki bu bilimsel ekonominin ortaya çıkarttığı bilim ve bilimsel iletişime eleştiriler de çok uzun zamandır bilim topluluğunun gündemindedir. Öncelikle bu yapının kendisine karşı çıkan çalışmacılar bilimin tüm dünyanın ortak mülkiyetinde bulunmasını savunur ve özellikle kamu kaynakları tarafından fonlanmışken onlar tarafından da erişilebiliyor olması gerektiğini vurgular. “Açık bilim” ve “açık erişim” yaklaşımları olarak adlandırabileceğimiz bu yaklaşımlar araştırma ve inovasyon cephesinde önde gelen unsurlar olarak öne çıkmaktadır (Hecker 2018, s. 8). Kamu tarafından finanse edilen araştırmaların toplumun tüm üyeleri tarafından erişilebilir olması gerektiği anlayışını kapsayan Açık bilim, sadece yayınların değil verilerin ve yayınların değerlendirime süreçlerinin de herkesçe erişilebilir olmasını amaçlar ve bu doğrultuda kendi araçlarını geliştirir. Açıklık ve şeffaflık zate bilim etiğinin temel bileşenlerinden biridir (M. A. Peters, 2014; Resnik, 2005), açık bilim ve açık erişim hareketi bunu biraz daha öteye götürerek, gerçek anlamda bir açıklık ve şeffaflık yakalamaya çalışır.

Açık bilim, bilimsel araştırma verilerinin ve sonuçlarının toplumun ilgili tüm üyelerine, yani hem profesyonellere hem de amatörlere açık hale getirilmesi anlamına gelen bir şemsiye terim olarak tanımlanabilir (Rykhtorova 2022). Hiç şüphesiz, açık bilim anlayışı da teknoloji ile boyut değiştirmiştir. Bilindiği gibi teknolojinin yaygınlaşmasından önce bilimsel iletişim tamamen basılı kaynaklar üzerinden yürütülebilmekteydi. Teknoloji, bu mecburiyeti kırarak hatta belki de bilim

ekonomisini elinde tutan yapıların erişiminden kaçacak yollar sunarak açık bilime büyük katkıda bulunmuştur. Ayrıca, açık bilim ekosisteminin kendisi, iletişimi hızlandırmak ve hacmini artırmak için hem bilimsel hem de "bilimsel olmayan" sosyal ağların kullanımını teşvik eder. Bu da, araştırma sürecinin tüm aşamalarının toplum tarafından görünür hale gelmesine yol açar; bu nedenle açık bilim, farklı ve genellikle daha geniş sosyal grupların bu sürece dahil olması için uygun koşullar yaratan bir süreçtir (Rykhtorova 2022).

Kolayca tahmin edilebileceği gibi açık bilim anlayışının hedef kazanımı salt bir erişim özgürlüğünden ziyade, bununla beraber gelen diğer çıktılardır. Açık bilim, toplumdaki bilgi birikimi oranını maksimize etmeyi ve sonuç olarak araştırma faaliyetlerinin ortaya çıkardığı teknolojik, ekonomik ya da sadece bilgi bakımından büyümenin maksimize edilmesini amaçlayan, teknolojik bir temel üzerine inşa edilmiş bir sosyal organizasyon biçimi olarak yorumlanabilir (Rykhtorova 2022). Yani bir bakıma açık bilim'in Kamusal Bilim Anlayışı'na dair bir ajandası vardır. Günümüzde bu konu, çok farklı alanlardan gelen dikkatleri bir üzerine çekmiştir. Bilimsel araştırmalarda açık bilim kavramının uygulanmasının olumlu sonuçları arasında, bilimin daha anlaşılır hale gelmesi, araştırmanın verim oranının arttırılması ve araştırma ürünlerinin daha erişilebilir olması sayılabilir (Rykhtorova 2022).

Bundan ayrı bir damarda seyretmekte olsa da bilimsel araştırmaların, sosyalist bir bakış açısıyla, bir kamu malı olduğuna odaklanan araştırmacılar da vardır. Bunlar için de aslında bilim ve bilimsel üretim kısmen bir metadır. Ancak ona daha çok entelektüel bir yararlanma atfederler. Örneğin J.B.S. Haldane, 1939 tarihinde basılan Science and Everyday Life adlı kitabının önsözünde bu yaklaşımı şu şekilde özetler:

> *"Konularını sıradan erkek ve kadınlar için anlaşılır hale getirmenin yazma yeteneğine sahip bilim adamlarının görevi olduğuna inanıyorum. Bilimin tüm hayatımızı sürekli olarak etkilediği bir çağda, çok daha geniş bir bilim bilgisi olmadan demokrasinin etkili olması mümkün değildir.*" (Akt. Irwin 2021, s. 26)

Daha önce belirtildiği gibi, açık bilim, açık erişim ve açık kaynak inisiyatiflerinden doğmuş olmasına rağmen, bugün diğer şeylerin yanı sıra, bilimsel bilgi üretme süreçlerinin keşfini, bunların değerlendirilmesini ve diğer kişilere

iletimini içeren kapsayıcı bir yapı olarak görülmektedir (Rykhtorova 2022). Dolayısıyla bilim retoriği alanında da açık bilim hareketinin büyük bir adım olduğunu savunabiliriz. Bilim retoriği alanı, meslekten olmayan kişilerin, bilim adamlarının ve politika yapıcıların çeşitli sosyal, politik ve maddi koşullar altında bilime bakışlarını daha iyi yönde ilerletmek için argümanların nasıl kullanılabileceğine odaklanır (Wynn, s. 8). Bilim retoriğinin kapatmaya çalıştığı açık, aslında bu tez çalışmasının da temel önermelerinden birine ilişkindir. Bu varsayıma göre günümüz bilim insanı ile mesleki olarak bilimle ilgilenmeyen bireyler arasında bir iletişim problemi vardır. Açık bilim hareketi gibi bilimi demokratikleştirme hareketlerinin etkili olabilmesi bu iletişimin güçlenmesi ile mümkündür. Tam da bu noktada Vatandaş biliminin bilimsel sürekliliğe dâhil olduğu ve hatta belkide en güçlü dayanak noktalarından biri öne çıkar ki bu bilimin her anlamda demokratikleşmesidir.

Vatandaş bilimi, bilimin daha geniş toplumsal hedeflerle ilişkisinin yeniden düşünülmesinin bir parçası olarak önem kazanan açık bilimin, kavramsallaştırılmasında önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Açık bilim, bilim adamlarının birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini ve halkın bilimle nasıl ilgilendiğini ve bilimle nasıl meşgul olduğunu da gösteren bir çerçevedir. (European Commission 2016). Vatandaş bilimi hareketinin getirdiği katılımcı yaklaşım, bilimsel çalışmalara farklı bir boyut kazandırarak, toplumun deneyimleri, gözlemleri ve bilgi birikimi ile zenginleşmesini sağlar. Vatandaş bilimi uygulaması bilişsel ve sosyal açıdan aktif bir katılımı gerektirir, böylece bilimsel bilginin gerçekten de birlikte yaratıldığı bir ortam oluşturulabilir (Vohland ve diğerleri 2021, s. 71). Bu özgün araştırma anlayışı bilimsel araştırmaların daha demokratik ve katılımcı bir şekilde yapılmasına olanak tanırken, aynı zamanda toplumsal farkındalığı artırarak bilimsel sonuçların daha geniş bir kitleye yayılmasına da yardımcı olur. Vatandaş bilimi hareketi aynı zamanda bilim ve toplum arasındaki iletişimi güçlendirmek için önemli bir fırsat sunar. Bilim insanları ve toplum arasındaki güveni artırabilir, bilimin toplumun günlük hayatını nasıl etkilediğini daha net bir şekilde gösterir. Bu tür projeler, toplumun bilimden daha fazla yararlanmasını sağlar ve bilimin daha anlaşılabilir ve erişilebilir hale gelmesine katkıda bulunur.

BİRİNCİ BÖLÜM
VATANDAŞ BİLİMİ

Vatandaş bilimi, yüzlerce yıl önceye dayanan kökleri olan bir pratiğin ürünüdür, ancak bilimsel araştırmalarda halk katılımını sistematik hale getirme fikri oldukça yeni bir olgudur. Özellikle çok yakın bir geçmişe kadar, bilimsel iletişim profesyonel bilim insanları dışındaki bireyleri kapsama ihtiyacı hissetmemiştir ve spesifikleşen bilim dalları kendi terminolojilerini derinleştirdikçe sıradan insanların bilimi kendi başlarına anlama ihtimali azalmıştır. Doğal olarak bu durumun bilim ve toplum arasındaki iletişim eksikliğini ortaya çıkardığını görürüz. Bu, ilk planda hem halk hem de bilim topluluğu için önemli sorunlara yol açmamış olsa da bugünkü perspektiften bilim ve toplum arasındaki iletişim eksikliğinin önemli bir problem olduğunu söyleyebiliyoruz.

Bilim ve toplum arasındaki uçurumun açıldığının fark edilmesi ve bunun seslendirilmesi zaman almıştır çünkü bu durum başlangıçta önemsiz veya doğal bir sonuç olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu dönemde toplum ve bilim arasındaki bu uçurumun boyutları tam olarak anlaşılamamıştır. Erken dönemde etkisinin boyutları bilinmediğinden bu fenomenin göz ardı edilmesi veya küçümsenmesinin yaygın oluşu doğaldır. Hatta günümüzde bile bazı bilim insanlarının aynı görüşü paylaştığını söylemek mümkündür.

Ancak, günümüz perspektifinden baktığımızda, toplum ile bilim arasındaki ilişkinin sanılandan çok daha karmaşık olduğunu ve bu ikisi arasındaki iletişimin hayati öneme sahip olduğunu anlamaktayız. Bu iletişimin problematik olduğu kabulüyle toplum ve bilim arasındaki mesafeyi azaltmaya yönelik tepkilerin 20. yüzyılın sonlarına doğru yoğunlaşmaya başladığı görülmektedir. Özellikle 1970'lerde, aktivistlerin "Halk için Bilim" (Science for the People) sloganını benimseyerek eleştirel bir yaklaşım ortaya çıkarması bununla ilgilidir. Bu slogan, temelde kamu fonlamasıyla gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların, kamu yararına hizmet etmesi gerektiğini vurgulayan açık bilim felsefesiyle de örtüşmektedir. 21. yüzyıla geldiğimizde ise bu yaklaşım daha kapsayıcı ve belirgin bir şekilde "Halk Tarafından Bilim" (Science by the People) olarak evrim geçirerek şekil değiştirmiştir (Silvertown, 2009, s.470). Bu dönüşüm aynı zamanda

bilim politikası ve söyleminde de "katılımcı dönüşüm"ü tetiklemiştir (Jasonoff, 2003). Katılımcı dönüşten önce de toplum ve bilim arasındaki ilişkide sorunları tanımlayan farklı akımlar olduğunu da bu noktada belirtmek gerekir. Bunlardan bazıları, toplumun "bilimsel cehaleti"ni bir endişe olarak görüp, daha "bilgili" bir vatandaş yaratma isteği taşımaktadır (Irwin 2021, s. 25). Bu bakımdan, toplum ve bilim ikileminde eşitlikçi görünmeseler de bir soruna işaret etmeleri bakımından önemlidirler.

Temelde bilim ve toplum arasındaki iletişim probleminin, özelde ise açık bilim felsefesine yakın birçok düşünce akımının ortaya çıkardığı iklimin bir ürünü olan vatandaş bilimi ümit verici bir hareket olarak öne çıkmaktadır. Bilimsel topluluğun ve halkın geri kalanının eşitler olarak bir masada buluşturulduğu bu yöntemin başarılı örnekleri Avrupa'da çoktan kendini kanıtlamış ve bu hareketin devlet organları tarafından desteklendiği ileri bir seviyeye de ulaşmıştır. Dolayısıyla vatandaş biliminin hem kavramsal hem de yapısal olarak ele alınması bu çeşit bir gelişmenin Türkiye bağlamında değerlendirebilmesi için de önemli bir adımdır.

1.1. Kavramı Tanımlamak

Vatandaş bilimi, genişleyen ilgi ile birlikte hızla büyüyen bir alandır. Genellikle "açık bilim" ve "açık yenilik" dahil olmak üzere daha geniş bir kavram şemsiyesi altında bir faaliyetler kümesi olarak görülen vatandaş bilimi, halkın bilime katılımını arttırmak ve alternatif bilgi üretimi modellerini desteklemek üzerine kurulmuştur (Hecker 2018, s. 2). Bilimsel araştırmaya yönelik bu yaklaşım, kapsayıcılığın ve erişilebilirliğin önemini vurgulayarak, bilim adamları ve halk arasındaki geleneksel engelleri ortadan kaldırır. Vatandaş biliminin genel tanımları, etkinliği, hava durumu ve astronomik olaylar gibi doğal olaylar hakkında bilgi toplamak için hükümetler ve bilimsel kurumlar için gönüllü olan vatandaşların kullanıldığı bir buçuk yüzyıllık geleneğine yerleştirmektedir. Her ne kadar modern yurttaş bilimi öncüllerinin bazı temel özelliklerini kesinlikle paylaşsa da, resmi olarak bilimsel bir faaliyet olarak tanınan yalnızca onun son zamanlardaki dijital biçimidir.

Aslında Oxford İngilizce Sözlüğü'ne göre "vatandaş bilimi" ifadesi 1989 yılına

kadar İngilizce'de basılı olarak yer almıyordu. Bilimsel dergi veritabanları ayrıca yurttaş biliminin 21. yüzyıla kadar bilim insanları arasında bir tartışma konusu olmadığını da gösteriyor (Wynn, s. 2).

Birleşik Krallık, en eski vatandaş bilimi yayınlarına ve en fazla sayıda yayına sahiptir. Bunun nedeni yurttaş biliminin İngilizce bir terim olması ve tercüme edilmesinin gerekmemesi olabilir; ancak aynı zamanda Birleşik Krallık'ın bilgili dernekler ve diğer yurttaş bilimi biçimlerine ilişkin köklü geleneği de olabilir (Vohland vd. 2021, s. 5).

Vatandaş biliminin bir araştırma alanı olarak büyümesi, konuyla ilgili artan yayın ve çalışma sayısına da yansımaktadır. Ocak 2009'da ISI Bilgi Ağı veritabanında yapılan bir araştırma, son yıllarda vatandaş bilimiyle açıkça ilgilenen çalışmaların önemli ölçüde arttığını ve bu konuda 56 makale yayınlandığını ortaya çıkardı ve üstelik bu makalelerin %80'inin son 5 yılda yayınlanmış olması da vatandaş biliminin hala hızla geliştiğini göstermektedir (Silvertown 2009, s. 470). Vatandaş bilimi kendisini bir araştırma ve pratik alanı olarak kurmakta olduğundan bu alandaki terminoloji, kılavuz ve standart ihtiyacı da hızla artmaktadır (Vohland et al. 2021, s. 2).

Vatandaş bilimi paradigması, bilimsel araştırma alanında bilimsel bilgiyle etkileşim kurma, anlama ve ona katkıda bulunma biçimimizde devrim yaratan zorlayıcı ve dönüştürücü bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Vatandaş bilimi dünyasına yolculuk, şüphesiz bir tanımlama çabası ve bu disiplinlerarası alanı destekleyen temel kavramların araştırılması ile başlamalıdır. Bu bölümde amaçlanan, vatandaş bilimini tanımlayan temel kavramları derinlemesine araştırmak ve onun çok yönlü boyutlarının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına zemin hazırlamaktır. Bu paradigma hakkındaki farklı tanımlamalardan faydalanarak ve vatandaş bilimini oluşturan elementlerin altı çizilerek kapsayıcı ve Türkçe literatür için yeni bir tanımlamayı ortaya çıkarmak hedeflenmektedir.

Vatandaş bilimi alanı tanımlama çabasından önce, bu terimin ne anlama geldiğine dair temel bir anlayış oluşturmak zorunludur. Özünde vatandaş bilimi, farklı geçmişlere ve uzmanlık düzeylerine sahip bireylerin bilimsel araştırmalara gönüllü

katılımını sağlayan işbirlikçi bir çabadır. Çoğunlukla gönüllü veya katılımcı olarak anılan bu vatandaş bilim insanları, aktif olarak veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerine katılarak çeşitli bilimsel disiplinlere değerli görüş ve gözlemlerle katkıda bulunurlar. Dolayısıyla tüm nüans ve yorumlardan sıyrıldığında bu paradigma bilimsel süreçlere halkın da katılmasını amaçlayan bir yapıdan ibarettir. Vatandaş biliminin tanımı dediğimiz küme, salt bir kavramsallaştırmanın ötesinde, onun çeşitli tezahürlerini, ortak değerlerini ve dönüştürücü potansiyelini kapsayan dinamik bir çerçeveyi temsil eder. Tabii bilim bu çeşit muğlaklıkları tam olarak "sindiremediği" için birçok farklı durumda vatandaş biliminin ayrıntılı olarak ne olduğunu ifade eden tanımlara ihtiyaç duymuştur. Tabii bu aktörler için de geçerli bir ihtiyaçtır. İster profesyonel bilim insanı isterse de katılımcı tarafında olsun, tüm bireyler böyle bir çabanın sınırlarının ne olduğunu, bunu nasıl yapacaklarını ya da kendilerinden ne beklendiğini bilmek ister. Bu nedenle vatandaş bilimine dair daha net tanımlamalara kısaca bir göz atmak gerekmektedir.

Alan Irwin, 1995'te Birleşik Krallık'ta vatandaş bilimi terimini, araştırma hedeflerinin profesyonel bilim adamları ve halk tarafından ortaklaşa belirlendiği ve yine bu hedeflere ulaşma çabasının müşterek yürütüldüğü bir paradigmaya atıfta bulunmak için kullanmıştır (Irwin 1995) ve günümüzde vatandaş bilimi isimlendirmesini kullanan çalışmaların gözle görülür bir çoğunluğu bu kaynağı kullanırken Irwin'i de bu kavramın babası olarak tanımlar. Bu bakımdan vatandaş biliminin kavramsallaştırılışı yarım yüzyıl dahi önceye gitmeyen, oldukça yeni bir durumdur. Öte yandan ilginç bir tesadüf olarak Irwin ile hemen hemen aynı sıralarda, Rick Bonney vatandaş bilimi terimini başka bir kıtada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Cornell Ornitoloji Laboratuvarı'nda halkı kuş araştırmalarına dahil eden bir proje kümesine atıfta bulunmak için kullanmaya başlamıştır (Bonney 1996). Burada iki tkullanım arasındaki zaman farkının azlığı ve o dönemdeki bilimsel iletişimin günümüzdeki kadar hızlı olmayışı bu kavramın iki farklı kişi tarafından da ortaya atılmış olabileceği ihtimalini güçlü kılmaktadır. Dolayısıyla vatandaş bilimi kavramının orijinini iki farklı kaynağa dayandırmak mantıklı olacaktır (Hecker 2018, s. 3). Bu tarihten başlayarak vatandaş bilimi teriminin literatürde sıkça yer almaya başladığını görürüz. Özellikle Avrupa kıtasında vatandaş bilimine yönelik

toplulukların oluşması da 2000'li yılların başında alanın giderek popülerleşmesine katkıda bulunan önemli bir gelişme olmuştur. 2010'lu yıllardan itibarense vatandaş biliminin saygın kurumlar tarafından ilgi gördüğü ve bunların gerek kendi sözlüklerine gerekse de eylem çerçevelerine vatandaş bilimini aldığını görmek mümkündür ve bu genişleme tanımlar açısından da bir zenginleşmenin başlangıcı olmuştur.

Geliştirilen tanımlamalara bakacak olursak, örneğin Rykhtorova (2022) vatandaş bilimi için bir tanımdan çok bir çerçeve çizmeyi tercih etmiştir ve vatandaş biliminin nicel ölçümler ve gözlemler, büyük miktarda veri, çok sayıda gönüllünün veri toplamaya katılımı, büyük ölçekli çevrimiçi veri toplama, destekleyici materyaller, destekleyici profesyonel yardım gibi anahtar noktaları içeren ve açık bilim ekosisteminin bir parçası olan bir yapı olduğunu vurgulamıştır. Ancak burada vatandaş bilimini tanımlamaya yönelik kullanılan sözcüklerde belirli bir tercih olduğu görülür. Kıyaslayabilmek açısından başka bir tanıma bakmak yararlı olacaktır. Haklay (2013, p. 106), Cohn (2008) ve Silvertown (2009)'a atıf yaparak; "vatandaş bilimi, profesyonel olmayan bilim adamlarının bilimsel bir projenin veri toplama, anali ve sonuçlandırma safhalarına gönüllü olarak katıldığı bilimsel faaliyetlerdir" şeklinde tanımlamıştır. Görüldüğü gibi bazı çalışmacıların veri toplamaya vurgusu yoğunken diğer bir grup çalışmacı ise temel olarak katılıma vurgu yapmaktadır.

Bu, gerçekten de dikkate değer bir ayrımdır, örneğin "vatandaş bilimi" terimi, Amerika Birleşik Devletleri'nde ve ekoloji alanında öncelikle büyük ölçekli veri toplama girişimlerini tanımlamak için kullanılmaktayken (Bonney ve ark. 2009) Avrupa'da ve sosyal bilim araştırmalarında ise halkın bakış açılarını ve bilgilerini bilim söylemine ve karar alma süreçlerine dahil etme felsefesini tanımlamak için kullanılmaktadır (Irwin 1995). Dolayısıyla burada vatandaş biliminin tanımında bir bağlamsallıktan bahsedebiliriz. Bunun nedenleri üzerine düşündüğümüzde, 2 faktör öne çıkar. Bunlardan ilki vatandaş bilimi projelerinde katılımın düzeyinin proje karakterinin belirlenmesinde etkili oluşu ile alakalıdır. Vatandaş bilimi projelerinde katılımın durumu/düzeyi projenin bilim alanıyla ve vatandaşlardan beklenen görevlerin gerektirdiği yetenek durumuyla derinden ilişkilidir. Dolayısıyla Amerika Birleşik Devletleri gibi büyük bir coğrafyada ve özellikle ekoloji/doğa koruma alanlarında yapılan projelerde veri toplamaya odaklanan tanımlar görmek doğaldır.

Cooper ve Lewenstein (2016) yaptıkları çalışmada vatandaş biliminin iki farklı anlamını tartışarak katılımın düzeyini bir spektrum olarak kabul etmiş ve bunun bir ucunda, Alan Irwin'in (1995) kitabından kaynağını alan ve bilimin topluma karşı sorumluluğunu vurgulayan, 'demokratik' ve vatandaşın işbirlikçi konumunda olduğu bir vatandaş bilimini tanımlamışlardır. Spektrumun diğer ucunda ise vatandaşın sadece 'katılımcı' düzeyde bulunduğu, insanların çoğunlukla gözlemlere veya bilimsel veri toplama çabalarına katkıda bulunduğu bir başka vatandaş biliminden bahsetmektedirler.

Her ne kadar çıkar ilişkilerine dayanan bir model olarak tasarlanmasa da vatandaş bilimi her bakımdan büyük avantajlar sağlayan bir modeldir. Bu denli büyük faydalar, nadir de olsa çalışmacıların sadece faydaya odaklan tanımlar oluşturmasına yol açmış olabilir. Bunun da ötesinde farklı mekânsal bağlamların da farklı tanımlar üretme potansiyeli vardır. Yukarıda verilen Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa karşılaştırması bu bağlamda bir kanıt niteliği taşır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, özellikle Obama yönetimi sırasında Beyaz Saray Bilim ve Teknoloji Politikası Ofisi (OSTP) Direktörü John Holdren tarafından desteklenen vatandaş bilimi, önemli bir evrim ve resmileşme süreci yaşamıştır (Hecker 2018, s. 3). Holdren (2015)'in bildirisinde vatandaş bilimi "Halkın gönüllü olarak bilimsel faaliyetlere, araştırma soruları formüle etme, deneyler yapma, veri toplama ve analiz etme, sonuçları yorumlama, keşifler yapma, teknolojik gelişmeyi ilerletme ve karmaşık problemleri çözme gibi çeşitli görevlerle gerçek dünya sorunlarını ele alarak katıldığı bir süreç" olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamlı tanım daha sonra 2017'de yasalaşan "Vatandaş Bilimi ve Kitle Kaynak Kullanımı Yasası"'nda yer almış ve böylece vatandaş bilimi için yasal bir temel oluşturmuştur. Öte yandan Avrupa cephesinde, Avrupa Komisyonu, vatandaş bilimini, "genellikle profesyonel bilim insanları ve kurumlarla iş birliği içinde veya onların rehberliği altında gerçekleştirilen bilimsel çalışma" olarak tanımlar ve ayrıca bu tanımda, vatandaş biliminin sosyal yardım faaliyetleri ve bilim eğitimi hususlarıyla yakın ilişkileri olduğu da vurgulanmaktadır (Avrupa Komisyonu 2016, s. 54).

Kavramın tanımlanması hususunda daha fazla derinleşmeden önce hem vatandaş bilimi çerçevesini netleştirmek hem de Türkçe literatürde ortak kullanım

oluşturabilmek adına geliştirilen kapsamlı bir tanımı vermek doğru olacaktır. Buna göre; "***Vatandaş bilimi, profesyonel olarak bilimle uğraşmayan insanların da bilimsel araştırma süreçlerinin farklı safhalarında yer alabilmesini sağlayan ve bu sayede araştırma maliyetlerinin azaltılması, büyük ölçekli araştırmaların hızlıca gerçekleştirilmesi, toplum ve bilim arasındaki boşluğun kapatılması, bilimsel okur-yazarlığın yükseltilmesi ve bireylerin kendini gerçekleştirme hedeflerine ulaşmasının sağlanması gibi faydaların ortaya çıkmasını hedefleyen, katılımcı bir araştırma şeklidir***". Bu tanımlamanın ardından özellikle avrupa ve amerika'dan farklı aktörlerin oluşturduğu tanımları da incelemek faydalı olacaktır. Bu doğrultuda tablo, Haklay'ın çalışmasından alınarak uyarlanmıştır.

1	Oxford İngilizce Sözlük (2014)	Halkın katılımıyla genellikle profesyonel bilim insanlarıyla işbirliği içinde veya onların yönetimi altında gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar
2	Wikipedia (2019)	Tamamen veya kısmen amatör (veya profesyonel olmayan) bilim adamları tarafından yürütülen bilimsel araştırmalar.
3	National Geographic Ansiklopedisi	Vatandaş bilimi, bilimsel bilgiyi artırmak için bilimsel araştırmalara halkın katılımını sağlama ve işbirliği yaratma uygulamasıdır.
4	Avustralya Vatandaş Bilimi Birliği	Vatandaş bilimi, bilimsel bilgiyi artırmak amacıyla bilimsel araştırmalara halkın katılımını ve işbirliğini içerir. Dünya ve onun nasıl çalıştığı hakkındaki sorularımızı yanıtlamak için bilimin kapasitesini artırmak amacıyla topluluk becerilerini ve tutkusunu kullanmanın harika bir yoludur.
5	Avrupa Vatandaş Bilimi Birliği	Vatandaş bilimi-halkın bilimsel süreçlere katılımını amaçlayan açık ve kapsayıcı bir yaklaşımdır.
6	Vatandaş Bilimi Birliği (ABD)	Vatandaş bilimi, ister toplum odaklı araştırma ister küresel araştırmalar olsun, tüm araştırma çeşitlerinde halkın bilimsel araştırmalara katılımıdır.
7	Dünya Gözlemleri Vatandaş Bilimi Grubu	Vatandaş bilimi, bilimsel ve mühendislik araştırmalarının ilerlemesine halkın araştırma sorularının birlikte

		tanımlanmasını da içerebilecek şekilde katkısını teşvik eden ve destekleyen bir dizi metodolojiyi kapsayan yöntemdir.
8	BM Çevre Programı	Vatandaş bilimi, gönüllülerin bilim ve araştırmaya katılımını ifade eder. Gönüllüler genellikle veri toplama sürecine katılırlar ancak aynı zamanda soru sorma, proje tasarlama, sonuçları yayma ve verileri yorumlama süreçlerine de dahil olabilirler.

Tablo 0.1: Çeşitli Vatandaş Bilimi Tanımlar

(Haklay vd., 2021, s. 18)'den alınarak düzenlenmiştir.

Tablo 1.1'de farklı kurumların verdiği vatandaş bilimi tanımlamaları incelendiğinde tanımların belli başlı ortak temalara sahip olsalar da birbirilerinden farklılaştığını görmek mümkündür. Bu noktada **"*vatandaş bilimi tanımlamaları, bu metodolojinin büyük ve sınırları belirsiz kapsamından mı yoksa oldukça yeni bir çalışma alanı olması nedeniyle hızlı dönüşen yapısından mı kaynaklanmaktadır?*"** Sorusunu sormak gerekir. Her iki durum da oldukça geçerli nedenlerdir, nitekim bu kavramı tamamlamak için, Avrupa Vatandaş Bilim Derneği de tanımların farklı bağlamlarda üretildiğinden ve değişkenlik gösterdiğinden yola çıkarak bir dizi temel ilke geliştirme çabasına girişmiştir. Bu çaba sonunda 2015 yılında Avrupa Vatandaş Bilimi Topluluğu (European Citizen Science Associatoin-ECSA)'nun 'Vatandaş bilimi için en iyi uygulamaları paylaşma ve kapasite oluşturma' çalışma grubu, yurttaş biliminin temelini oluşturan özellikleri ortaya koymak amacıyla vatandaş biliminin on ilkesini özetleyen bir belge geliştirmiştir (Hecker 2018, s. 28). Bu ilkeler, kaliteli ve verimli bir vatandaş bilimi uygulamasının ortaya çıkarılabilmesini amaçlar ve vatandaş biliminin tüm açılardan mükemmelliğini sağlayabilmek amacıyla yeni ya da hâlihazırda mevcut vatandaş bilimi girişimleri için bir çerçeve sağlar. Vatandaş biliminin hızla genişlediği ancak henüz geleneksel araştırma veya politika süreçlerine tamamen dahil edilmediği bir zamanda, bu ilkeler hükümetlere, karar vericilere, araştırmacılara ve proje liderlerine tüm süreçlerde yardımcı olma potansiyelini taşımaktadır (Hecker 2018, s. 27). ECSA (2023)'nın web sitesinden alıntılanarak uyarlanan bu ilkeler şu şekildedir;

"1. Vatandaş bilimi projeleri, vatandaşları yeni bilgi veya anlayış üreten bilimsel çabalara aktif olarak dâhil etmelidir. Vatandaşlar katkıda bulunan, işbirlikçi veya proje lideri olarak hareket edebilir ve projede anlamlı bir role sahip olabilirler.

2. Vatandaş bilimi projeleri örneğin, bir araştırma sorusunu yanıtlayacak veya koruma eylemini, yönetim kararlarını veya çevre politikasını şekillendirebilecek gerçek bir bilimsel sonuca sahiptir.

3. Hem profesyonel bilim insanları hem de vatandaşlar katılımdan fayda sağlamalıdır. Bu faydalar; araştırma çıktılarının yayınlanmasını, öğrenme fırsatlarını, kişisel zevki/tatmini, sosyal faydaları (örneğin yerel, ulusal ve uluslararası sorunları ele almak için bilimsel kanıtlara katkıda bulunma yoluyla memnuniyeti/doyumu ve bu sayede politikayı etkileme potansiyelini) içerebilir.

4. Vatandaşlar bilimsel sürecin birden fazla aşamasına katılabilirler. Buna araştırma sorusunun geliştirilmesi, yöntemin tasarlanması, verilerin toplanması ve analiz edilmesi ve sonuçların iletilmesi dâhildir.

5. Vatandaşlar projeden elde edilen verilerinin nasıl kullanıldığı ve araştırmanın politik veya toplumsal sonuçlarının neler olduğu gibi birçok konuya dair geri bildirim alırlar.

6. Vatandaş bilimi, dikkate alınması ve kontrol edilmesi gereken sınırlamaları ve önyargıları olan, diğerleri gibi bir araştırma yaklaşımı olarak kabul edilir. Ancak geleneksel araştırma yaklaşımlarından farklı olarak vatandaş bilimi, halkın daha fazla katılımı ve bilimin demokratikleşmesi için fırsat sağlar.

7. Vatandaş bilimi projelerinde veriler kamuya açık halede olmalıdır ve mümkün olduğunda sonuçlar açık erişim formatında yayınlanır. Bunu engelleyecek güvenlik veya gizlilik endişeleri olmadığı sürece proje sırasında veya sonrasında veri paylaşımı gerçekleşebilir.

8. Vatandaşlar proje sonuçlarında ve projeden elde edilen yayınlarda takdir/onore edilmelidir.

9. Vatandaş bilimi programları; bilimsel çıktıları, veri kalitesi, katılımcı deneyimi ve daha geniş toplumsal veya politik etkileri açısından değerlendirilir."

10. Vatandaş bilimi projelerinin liderleri, telif hakkı, fikri mülkiyet, veri paylaşım anlaşmaları, gizlilik, atıf ve herhangi bir faaliyetin çevresel etkisi ile ilgili yasal ve etik konuları dikkate alır.

Bu ilkeler, bir bütün olarak iş birliğine, şeffaflığa ve etik sorumluluğa değer veren canlı bir ekosistemi tarif etmekte ve dahası tüm hatlarıyla vatandaş biliminin ne olduğunu tanımlarken gelecek vatandaş bilimi projeleri için de kılavuzluk görevi üstlenmektedir. Bu 10 ilkeyi derinlemesine incelediğimizde bunların 3 grup altında toplanabileceğini görmekteyiz. İlk olarak vatandaş biliminin tanımlanmasına ayrılmış (İlke 1-4) bir bölüm göze çarpar. Bu bölüm profesyoneller ve halk arasındaki sınırları kaldırmayı amaçlama işini özetlemektedir. Bu bölümdeki ilkeler, ortak sorumluluk anlayışını yansıtmayı ve bireylerin yeni bilgi üretmede oynayabileceği çeşitli rollerin

altını çizmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca vatandaş bilimi projelerinin gerçek bilimsel sonuçlar vermeleri gerektiği de vurgulanmaktadır. Somut sonuçlara yapılan bu vurgu, projelerin daha geniş bilimsel ortamda önemli bir değere sahip olmasını sağlamak amacıyla ortaya konmuştur. Takip eden bölümde ise ana tema şeffaflık ve katılımdır (İlke 5-7). Bu bölümde şeffaflık anlayışı gereği vatandaşların, katkılarının kullanımına ilişkin geri bildirim alma hakkına vurgu yapılmaktadır. Bu ilke, katılımcıların katılımlarını motivasyonel açıdan sürdürmelerine etki ederken katılımlarının daha geniş etkisi hakkında bilgi sahibi olmalarını da sağlar. Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi vatandaş bilimi veri paylaşımına ve açık erişim anlayışına teorik olarak bağıntılı bir yöntemdir ve bu nedenle projeler, daha fazla muhtemel araştırmayı teşvik edecek ya da kolaylaştıracak verileri kamuya açık hale getirmelidir. Son bölüme geldiğimizde vatandaş biliminin belkide en hassas noktası olan etik ve sorumluluk (İlke 8-10) temasını görürüz. Burada ilk olarak vatandaşların emeklerinin takdir/onore edilmesinin ne denli önemli olduğunun altı çizilir ve bununla katılımcıların araştırma topluluğunun bir üyesi olarak rolünü sağlamlaştırmak amaçlanmaktadır. Son olarak, yasaların ve etik hususların hem yerel hem de küresel anlamda karmaşık olduğu bir çağda telif hakkı, fikri mülkiyet, veri paylaşım anlaşmaları ve gizlilik gibi konuların ele alınmasının öneminin altını çizilmektedir.

Bu ilkeler, bir bütün olarak işbirliğine, şeffaflığa ve etik sorumluluğa değer veren canlı bir ekosistemi tarif eder ve dahası tüm hatlarıyla vatandaş biliminin ne olduğunu tanımlarken gelecek vatandaş bilimi projeleri için de kılavuzluk görevi üstlenmektedir. Bu 10 ilkeyi derinlemesine incelediğimizde bunların 3 grup altında toplanabileceğini görmekteyiz. İlk olarak vatandaş biliminin tanımlanmasına ayrılmış (İlke 1-4) bir bölüm göze çarpar. Bu bölüm profesyoneller ve halk arasındaki sınırları kaldırmayı amaçlama işini özetlemektedir. Bu bölümdeki ilkeler, ortak sorumluluk anlayışını yansıtmayı ve bireylerin yeni bilgi üretmede oynayabileceği çeşitli rollerin altını çizmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca vatandaş bilimi projelerinin gerçek bilimsel sonuçlar vermeleri gerektiği de vurgulanmaktadır. Somut sonuçlara yapılan bu vurgu, projelerin daha geniş bilimsel ortamda önemli bir değere sahip olmasını sağlamak amacıyla ortaya konmuştur. Takip eden bölümde ise ana tema şeffaflık ve katılımdır (İlke 5-7). Bu bölümde şeffaflık anlayışı gereği vatandaşların, katkılarının kullanımına

ilişkin geri bildirim alma hakkına vurgu yapılmaktadır. Bu ilke, katılımcıların katılımlarını motivasyonel açıdan sürdürmelerine etki ederken katılımlarının daha geniş etkisi hakkında bilgi sahibi olmalarını da sağlar. Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi vatandaş bilimi veri paylaşımına ve açık erişim anlayışına teorik olarak bağıntılı bir yöntemdir ve bu nedenle projeler, daha fazla muhtemel araştırmayı teşvik edecek ya da kolaylaştıracak verileri kamuya açık hale getirmelidir. Son bölüme geldiğimizde vatandaş biliminin belkide en hassas noktası olan etik ve sorumluluk (İlke 8-10) temasını görürüz. Burada ilk olarak vatandaşların emeklerinin takdir/onore edilmesinin ne denli önemli olduğunun altı çizilir ve bununla katılımcıların araştırma topluluğunun bir üyesi olarak rolünü sağlamlaştırmak amaçlanmaktadır. Son olarak, yasaların ve etik hususların hem yerel hem de küresel anlamda karmaşık olduğu bir çağda telif hakkı, fikri mülkiyet, veri paylaşım anlaşmaları ve gizlilik gibi konuların ele alınmasının öneminin altını çizilmektedir.

Bu ilkeler, genel olarak vatandaş biliminin ne olduğuna ve nasıl yapılacağına dair bir çerçeve çizerken öte yandan bir kavram olarak nasıl tanımlanacağına dair de bilgi vermektedir. Sonuç olarak, vatandaş bilimi, devasa veri kümelerinin toplanmasında uygun maliyetli bir yöntem olma ve sıradan insanlar ile bilim insanları arasındaki entelektüel uçurumu kapatma aracı olma potansiyeli barındıran bir yöntemdir ve yine bu nedenlerle giderek artan bir popüleriteye de sahiptir. Öte yandan, sadece maliyet odaklı faydalardan ziyade vatandaş biliminin sıradan insanlar, bilim, bilim adamları ve politikacılar arasındaki etkileşimleri de oldukça dikkat çekicidir.

Vatandaş bilimi temelinde bütünleşik bir motivasyon setini (kapsayıcılık, işbirliği ve bilimsel bilginin demokratikleştirilmesi) barındırır. Vatandaş biliminin, bilimsel araştırma eyleminin evrensel bir insani çaba olduğunu savunarak, bilimsel araştırmanın yalnızca resmi bir kurumdan özel eğitim almış kişilere ayrıldığı fikrine karşı çıkması anlayışını da ortaya çıkaran bu settir. Bu set sayesinde bilimsel araştırma kelimenin tam anlamıyla toplumun tüm üyelerine açılır ve daha kapsayıcı bir bilim ortaya çıkar (Hecker 2018, s. 7). Vatandaş biliminin tanımlayıcı bir diğer özelliği aktif katılımdır. Bu anlayış bireyleri bilimsel araştırmaya proaktif katkıda bulunmaya teşvik eden, pasif gözlemin ötesine geçen bir katılım biçimidir. Vatandaşlar pasif seyirciler

değil, veri toplama, analiz ve yorumlamayla ilgilenen aktif araştırma ajanlarıdır. Bilimsel söylemi zenginleştiren çeşitli bakış açıları, içgörüler ve gözlemler sunarlar.

Bir başka önemli nokta da şudur; vatandaş biliminin tanımının merkezinde gönüllüler ve profesyonel bilim insanları arasındaki işbirlikçi alışveriş yer alır. Bu, her grubun ortaya koyduğu çabanın kabul edildiği bir sinerjidir. Profesyonel bilim insanları rehberlik ve bilimsel titizlik sağlarken, vatandaşlar da projelere zengin yerel bilgiler, coşku ve topluluk odaklı araştırmalara yönelik büyüyen bir ilgi bahşeder. Böylece vatandaş bilimi, bilimi daha önce akademi veya kurumlar tarafından dikkate alınmamış aktörlerin içgörülerine ve endişelerine ilk defa kulak vermektedir (Ottinger 2016). Son olarak, vatandaş bilimi, tek bir disiplinin sınırları içindeki sınıflandırmaya ait bir yöntem değildir. Aksine, çevre bilimi ve astronomiden halk sağlığı ve kültürel korumaya kadar çok çeşitli alanlarda kendini gösteren, her bilimsel alanın özel ihtiyaçlarına ve hedeflerine olabildiğince uyum sağlayan, çok yönlülüğünü ve uyarlanabilirliğini gösteren, kesişen(multidisipliner) bir yaklaşımdır. Daha da ötesi, bilim yapmaya yetkili tek bir zümreyi de reddeder ve daha ziyade merak, araştırma ve bilgi arayışına bağlılıkla tanımlanan bir topluluğa hitap eder. Hem bilim alanlarında hem de araştırma paydaşlarında benimsenen bu kapsayıcı kimlik, vatandaş biliminin dönüştürücü potansiyelinin temel taşını oluşturur.

1.2. Vatandaş Biliminin Tarihsel Evrimi, Bileşenleri ve Yapısı

Vatandaş bilimi ve benzeri oluşumların kökenini aktarırken özellikle altı çizilmesi gereken bir nokta bu tarz hareketlerin fikri olarak çok daha eski temellere sahip olduğudur. Üstelik sadece felsefi bir temeli paylaşmaktan da öteye giden, bilim ve toplum arasındaki iletişim probleminin altını çizerek, buna özellikle katılımcı dönüş vasıtasıyla çözüm bulmaya çalışan farklı hareketler olduğunu da belirtmek gerekir. Bunlar, küçük nüanslar vesilesiyle onlarca farklı isimlendirmeye sahip olabilir. Ancak özünde belirgin karakteristik özellikler taşıyan birkaç ana hareket vardır. Tablo 1.2. toplum ve bilim arasındaki ilişki biçimlerine ilişkin öncelikle açıklayıcı yaklaşımdan başlayarak Toplumun Bilim Anlayışı, açık bilim anlayışı ve son olarak Vatandaş

Bilimi anlayışını içermektedir. Tabloda dikkat edilmesi gereken nokta toplumun bilim anlayışına yönelik ilginin açtığı yolda ilerleyen açık bilimin bilim ve toplum arasındaki ilişkide bir demokratikleşmeyi tetiklemesidir. Bu, sonunda vatandaşı bilimsel araştırmanın gerçek bir paydaşı yapan vatandaş bilimine giden yolu açmıştır. Özellikle açık bilim hareketinin ortaya koyduğu retorik, bilimsel araştırmanın öncesi ve sonrasına dair etik konulara büyük bir başarıyla dikkat çekmiştir.

Bu evrim süreci, bilim ve toplum arasındaki ilişkinin derinlemesine anlaşılmasına ve toplumun bilimsel süreçlere daha etkin şekilde dahil edilmesine yönelik önemli adımların atılmasını sağlamıştır. Bu bağlamda vatandaş bilimi, sadece bilim dünyasının genişlemesi değil, aynı zamanda bilim ve toplum arasındaki etkileşimin de dönüşümüne işaret etmektedir. Bu evrimsel süreç, vatandaşların katkılarının, sorularının ve bakış açılarının bilimsel ilerlemenin bir parçası olarak kabul edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Yaklaşım	**Açıklama**	**Karakteristik Özellik**
Açıklayıcı Yaklaşım (Temel Model)	Uzmanların bilgilerini kamuoyuna aktardığı tek yönlü iletişim.	Halkın bilimsel anlayıştan yoksun olduğunu varsayar
	Halk bilgisiz görülür ve eğitime ihtiyacı olduğu düşünülür.	Uzmanlar bilginin tek yetkili kaynağıdır.
Kamusal Bilim Anlayışı (Public Understanding of Science)	Halkın bilim anlayışını geliştirmeye odaklanır	Uzmanlar ve halk arasındaki uçurumları kapatmayı amaçlıyor
	Bilimsel konuların karmaşıklığının farkına varır.	Eğitim ve sosyal yardım girişimlerini kullanır
Açık Bilim	Bilimsel araştırmalarda şeffaflık ve açıklık	Araştırma bulgularına halkın erişimini teşvik eder
	İşbirliğini ve veri paylaşımını teşvik eder.	Halkı veri analizi ve incelemesine dahil eder
Vatandaş Bilimi	Çeşitli veri toplama ve analizi arar	Halkı araştırmacı ve katkıda bulunan olarak tanır

(Citizen Science)	Kamunun güçlendirilmesi için fırsatlar sağlar	Ortak karar almayı teşvik eder

Tablo 0.2: Bilim ve Toplum İlişkisine Yönelik Farklı Yaklaşımlar

Bilim ile toplum arasındaki etkileşime baktığımızda bilimin ortaya çıkışında yani Antik Çağda, bilimin din ve felsefe ile sıkı bir şekilde iç içe geçmiş olduğunu görürüz. Aristoteles ve Galileo gibi erken dönem bilim insanları, çalışmalarıyla önemli eşikleri aşarken çalışmaları genellikle sansür ve kınama gölgesinde kalmıştır. Tabii bu bilimin kurumsal olarak ortaya çıkışının hemen öncesidir. Tabloda işaret edilen temel model ise Aydınlanma döneminde bilimsel yöntemin doğuşu ile beraber bilimin toplumun anlatısında daha bağımsız bir rol kazanması ile ortaya çıkmıştır.

Hızlı bir şekilde 18. ve 19. yüzyılda gerçekleşen Sanayi Devrimi'ne gelindiğinde, bilim toplumun eksenini oluşturmaktadır. Bilimsel keşifler, özellikle Avrupa kıtasında bu dönemi yönlendirmiş ve insanlığı hızlı teknolojik ilerlemenin çağına taşımıştır. Bu dönüşümle beraber toplumun dokusu, hem sosyal hem de ekonomik olarak, kökten bir değişim geçirmiştir. Ancak bilim ve toplum arasındaki etkileşimin tek yönde ağır basmasının emarelerini de gördüğümüz bu dönem sonrasında bugün asıl problematik olarak ele aldığımız durum, bilimin bir uzmanlaşma yolculuğuna çıkmasıyla ve birçok spesifik alt dala ayrılmasıyla başlamıştır. Neredeyse bir yüzyıllık bir süreçte bilim ölçülemez bir büyüme ivmesi yakalarken aynı zamanda da toplum ile olan iletişiminde büyük boşluklar bırakmıştır.

Bugün geldiğimiz noktada bilim-toplum ilişkisindeki ve bilim politikasındaki mental dönüşümün derin bir değişim olduğunu kavramak mümkündür. Bu dönüşüm, tabandan tavana doğru ve mücadelesi olan bir hikâyeyi yansıtır. Bilimin etki alanını halkın katılımını da kapsayacak şekilde genişletme hareketi, halktan gelen farklı düzeylerdeki bilime dahil olma talebinin bir tezahürüdür. İletişimin gelişmesi ve artan refah sebebiyle bireylerin boş zamanlarının artması bu taleplerin oluşmasındaki temel noktadır. Tabii bilim ve toplum arasındaki boşluğun kapatılma isteği tamamen toplumsal isteklerin bir sonucu değildir, bu çaba bir bakıma çağdaş küresel zorlukların doğasındaki karmaşıklıktan da kaynaklanmaktadır. Bu noktada iklim değişikliği ve salgın hastalıklar gibi çok yönlü sorunların kolektif bir yaklaşımın vazgeçilmezliğini

ortaya çıkardığını söyleyebiliriz. Üstelik bilimsel çalışmaların fonlanma durumları giderek karışık bir hal aldığından maliyet etkinlik artık bilimsel araştırmalarda önemli bir faktör haline gelmiştir. Dolayısıyla günümüzde bilim camiası, kapsayıcılığı, şeffaflığı ve daha geniş halkla karşılıklı iş birliğini teşvik etmeye yönelik bir çabayla karakterize edilen bir paradigma değişikliğini benimsemiş görünüyor. Bu gelişme, bilim ve toplumun kolektif refahını ilerletme genel amacı ile bir araya geldiği ufuk açıcı bir yapıyı oluşturmaktadır. Ancak bilim ve toplum arasındaki ilişkinin bu dönüşüme katkıda bulunan önemli dışsal faktörlerin de mevcut olduğunu söylemek gerekir. Bunlardan en önemlisi olan teknoloji, bilim ve toplum arasındaki ilişkileri şekillendirmede tarihsel olarak önemli bir rol oynamıştır. Matbaanın icadından internetin yükselişine kadar, teknoloji hem bilimi desteklemiş hem de dönüştürmüştür.

Bu dijital devrim, bilimsel bilginin gerçek zamanlı olarak küresel yayılmasının bir aracı olarak hizmet etti. Bu, bilimle toplum arasında eşi benzeri görülmemiş bir etkileşim kapısını açtı ve bilimsel bulguları herkese daha erişilebilir hale getirdi. Özellikle iletişim teknolojileri, bilgi paylaşımını kolaylaştırmış ve halkın bilimsel farkındalığını artırmıştır.

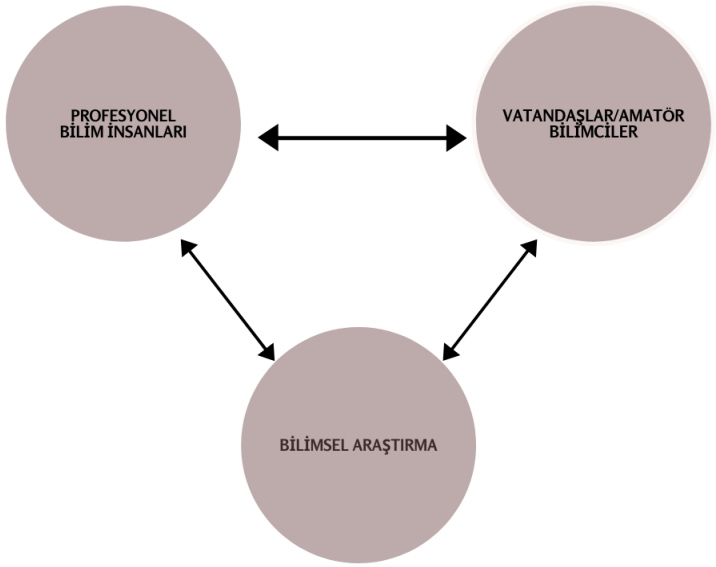
Bilimin ve bilimsel araştırmanın 20. Yüzyılın başlarından itibaren demokratikleşmeye başladığını söylemek mümkündür. Bu dönem, “Açık Bilim” adlandırmasıyla bir şemsiye altında toplanabilecek ve kısaca bilimsel araştırmayı her bakımdan kamuya açmayı savunan fikirlerle sembolize edilebilir. Açık bilim hareketi, modern vatandaş biliminin doğuşunu kolaylaştırmıştır. Vatandaş bilimi, insanların resmi bilimsel eğitim almadan bile bilimsel araştırmalarda etkin bir şekilde rol almasına olanak tanır. Bu nedenle vatandaş biliminin ihtiyaç duyduğu mental bir altyapı vardır. Hiç şüphesiz bu altyapı bilim ve toplum arasındaki temel yaklaşımla ulaşılabilecek bir düzey değildir. Açık bilimin genel hedeflerine uygun olarak vatandaş bilimi toplum ve bilim arasındaki uçurumu kapatma ve bilimi daha katılımcı hale getirme amacını taşır.

Öte yandan vatandaş Bilimi hareketinin temelini oluşturan katılımcı araştırma kavramı, sadece basit bir "bilimi halka yayma" fikrinden çok daha fazlasını içermektedir. Bunun nedeni olan iki önemli hususu anlamak, katılımcı araştırmanın neden bu kadar önemli olduğunu anlamamıza yardımcı olacaktır. İlk olarak: bilim,

toplum içindeki tüm bilgi sermayesinin sadece bir kesimini temsil eder. Bu anlayışı kavramak, katılımcı araştırmanın, bilimin sadece topluma indirgenmiş bir versiyonu değil, her iki taraf için de anlamlı bir iş birliği şekli olduğunu anlamamıza yardımcı olur. Bu da, giderek büyüyen bilim ve toplum arasındaki uçurumun kapatılmasına yönelik önemli bir adımdır. İkinci olarak, bilim genellikle toplumsal kaygılardan bağımsız olarak ilerleme eğilimindedir. Bu, bilimsel araştırmaların sıklıkla kendi araştırma ilgisine yönelik hareket eden bilim insanları veya araştırmaları fonlayan sermayenin ihtiyaçları tarafından yönlendirildiği anlamına gelir. Sonuç olarak, bilim toplumun güncel sorunlarından uzaklaşabilir ve toplumsal fayda sağlama görevini ihmal edebilir. Dolayısıyla bu iki nokta bizlere toplum ve bilim arasındaki boşluğu kapatmanın bu iki özne arasında herhangi bir ayrım gözetmeksizin eşit derecede faydalı olacağını kanıtlar. Bu nedenle vatandaş bilimine ilginin artması her bakımdan bilimsel ilerlemenin hızlanması demek olacaktır.

Son yıllarda büyük ilgi gören vatandaş bilimi, profesyonel olarak bilimle uğraşmayan bireylerin de bilimsel araştırma süreçlerine aktif katılımını ifade eder. Bu kavram, halkın bilimsel bilginin ilerlemesine katılması ve katkıda bulunması için fırsatlar sunarak, geleneksel bilimsel araştırma modelinde devrim yaratmıştır. Ancak vatandaş bilimi belki de bilimin en eski geleneklerinden biridir. Öyle ki astronomik gözlemler, coğrafi keşifler, bitki ve hayvan türlerinin keşfi ve buna benzer birçok bilimsel aktivite meslek icabı bilimle uğraşan kişiler tarafından değil, bir şekilde eğitim almış, bilime ilgili insanlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Tabii, vatandaş bilimi'nin bu ilksel örneklerinde katılım imkânı bilimsel kaynaklara ve eğitime erişimi olan seçilmiş birkaç kişiye mahsus olmuştur. Modern vatandaş bilimi bu eski yansıması ile en çok bu noktada ayrışır (Silvertown 2009, s. 467). Bununla birlikte, modern teknolojinin ortaya çıkışı ve açık bilim ilkelerinin yükselişi ile vatandaş bilimi artık çok daha geniş bir kitle tarafından erişilebilir durumdadır. İklim değişikliğinden kentsel sürdürülebilirliğe ve su kalitesinin izlenmesine kadar, birçok farklı alanda istekli bireyler artık projelere katılabilir ve bilimsel ilerlemeyi yönlendirmede rol oynayabilir. Vatandaş bilimi, bu iki hususu da ele alarak bilimin toplumla daha iç içe geçmesini sağlar. Bu yaklaşım, bilimsel araştırmalarda katılımcıların aktif bir şekilde yer almasını ve bilimsel bilgi üretimine katkıda bulunmasını teşvik eder. Bu da bilimi

sadece bir grubun tekelinden çıkarıp, toplumsal bir çaba ve iş birliği haline getirir. Aynı zamanda vatandaş bilimi, bilimin akış yönünü belirlemede de demokratik bir yaklaşım sunar. Bu, bilimin toplumsal ihtiyaçlara daha duyarlı ve odaklı olmasını sağlayarak, bilimin toplumsal etkisini artırır.



Şekil 0.1: Vatandaş Bilimindeki Özneler

Vatandaş bilimi özünde, farklı geçmişlere sahip bireylerin bilimsel araştırmaya yönelik ortak merak ve tutkusundan yararlanır. Üstelik bu hareket şaşırtıcı derecede basit bir şemayla açıklanabilecek özneler arası ilişkilerden oluşmaktadır, bu temel bileşenler 3 basit özneden oluşur: profesyonel bilim adamları, sıradan insanlar ve bilimsel araştırma. Bu dinamik üçlü içerisinde profesyonel bilim insanları paha biçilmez uzmanlıklar sağlayarak, bilgi ve tecrübeleriyle projelere yön vermekte ve yürütülen araştırmanın bilimsel titizliğini ve bütünlüğünü sağlayarak mentor olarak hizmet etmektedirler. Öte yandan sıradan insanlar masaya yeni bakış açıları ve coşku getirirken onların farklı geçmişleri ve ilgi alanları ile araştırmaya derinlik katarak çeşitli bilimsel olayların daha kapsamlı bir şekilde araştırılmasına olanak tanır. Bu iki grup birlikte, vatandaş biliminin asıl etkisini oluşturan, onu karmaşık, büyük veya acil araştırma sorularını yanıtlayabilecek bir güce dönüştüren simbiyotik bir ilişki oluşturmaktadır. Artan uzmanlaşma ve karmaşıklığın damgasını vurduğu bir dünyada

vatandaş bilimi, bilgi arayışının erişilebilir, kapsayıcı ve inanılmaz derecede etkili olabileceğinin en iyi kanıtlarından biridir.

Vatandaş bilimi ortaya çıkışından bugüne tarihsel serüven içinde etkileyici değişimler hatta deyim yerindeyse evrimler de yaşamıştır. Özellikle ilk nüvelerini tarih öncesine dahi dayandırabildiğimiz hareketin bugünkü haline gelişi oldukça ilgi çekicidir. Bu bakımdan vatandaş bilimi fenomeninin tarihsel sürecini ele almak da önem arz eder. Bu tarihsel serüven basitçe 3 ayrı döneme ayrılabilir: erken dönem, modern dönem ve çağdaş dönem. Dönemlerin her biri vatandaş bilimi tarihinde özgün bir bölümü ifade ederken değişen sosyal dinamiklerden, teknolojilerden ve paradigmalardan derin izler taşımaktadır.

Dönem	**Karakteristik Özellikler**	**Dönemsel Çıktılar**
Erken Dönem	Antik çağlarda veri toplama/ gökbilimcilerin katkıları	Veri toplanmada coğrafi sınırların ortadan kalkması
	Bilimsel araştırmaya katkıda bulunan amatör doğa bilimciler	Vatandaş bilimcileri harekete geçiren içsel motivasyon ve tutkunun rolü
	Bilimsel toplulukların ortaya çıkışı ve işbirliği denemeleri	Nitelikli işbirliği ve bilginin yayılma hızının artması
Modern Dönem	Teknoloji ve bilim ilişkisinin entegrasyonu	Bilim ve teknoloji arasındaki sınırların bulanıklaşması
	"Katılımcı dönüş"ün ve katılımcı araştırmanın ortaya çıkışı	Bilimin demokratikleştirilmesi ve demistifikasyonu
	Küresel bir hareket olarak "vatandaş bilimi"nin popülerleşmesi	Kapsayıcı katılım ve işbirlikçi katılımın ortaya çıkışı
Çağdaş Dönem	Vatandaş biliminin farklı alanlarda uygulanmaya başlanması	Zenginleştirilmiş bilimsel bilginin artması
	Vatandaş biliminin kentsel çalışmalarda uygulanması	Kolektif çabalarla karmaşık kentsel zorlukların çalışılmaya başlanması

	Vatandaş biliminin bilimsel iletişim ve toplumsal katılım üzerindeki etkisinin incelenmesi	Bilim ve toplum arasındaki uçurumun daralması

Tablo 0.3: Vatandaş Biliminin Tarihsel Evrimi

Kuruluş dönemi olarak anabileceğimiz vatandaş biliminin erken dönemi yüzyıllar öncesine dayandırılabilir. Erken bilimsel girişimler olarak bildiğimiz dünyanın haritalanması, kıtaların ve gökyüzünün keşfi gibi olaylar aslında vatandaş bilimi geleneğinin köklerini oluşturmuştur. Tabii bu dönem diğerlerine oranla daha uzundur ve dönem sonuna yaklaşıldığında vatandaş bilimi hakkındaki gelişmelerin ivmelendiği söylenebilir. Doğal dünyaya ilişkin gözlemlerini özenle kaydeden amatör doğa bilimcilerin ve gözlemcilerin katkılarıyla karakterize olan bu dönemde Charles Darwin gibi öncüler vatandaşların bilimsel anlayışın ilerlemesinde önemli roller oynamıştır. Bu ilk vatandaş bilimciler, her ne kadar daha modern bir yaklaşımla da olsa, bugün ilgi duydukları bilimsel alanı tanımlamaya devam eden işbirlikçi topluluğun temelini atmışlardır. Vatandaş biliminin asıl ortaya çıktığı dönem olan modern dönem ise internet ve dijital teknolojilerin ortaya çıkışıyla büyük oranda şekillenmiştir. Bu dönüştürücü dönem, daha geniş katılımı kolaylaştıran çevrimiçi platformların ve toplulukların çoğalmasıyla ve buna bağlı olarak hem bilimsel iletişimin hem de toplumun bilime dair taleplerinin geliştiği bir dönem olmuştur. Galaksileri sınıflandırmak için gönüllülerden yardım alan Galaxy Zoo gibi projeler, bu dönemde ortaya çıkan yeni vatandaş bilimi olanaklarına dair örneklerdendir. Modern dönem, vatandaş biliminin kapsamını genişleterek gönüllülerin astronomiden ekoloji izlemeye kadar çeşitli araştırma alanlarına katkıda bulunmasına olanak tanımış ve profesyoneller ile halk arasındaki uçurumu yenilikçi yollarla, üstelik daha önce hiç olmadığı kadar büyük bir kuvvetle kapatmaya başlamıştır. Son olarak içinde bulunduğumuz çağda, vatandaş biliminin, benzeri görülmemiş düzeyde bir karmaşıklık ve ana akım bilimsel araştırmalarla bütünleşmeyle kendini belli eden olgunlaşması gerçekleşmektedir. Gelişmiş veri analitiği, mobil uygulamalar ve giyilebilir teknolojiler, veri toplama ve analiz kapasitesini artırırken vatandaş bilimi girişimleri artık sıklıkla akademik kurumlarla, devlet kurumlarıyla ve kar amacı gütmeyen kuruluşlarla işbirliği yapmaktadır. Bu çağ, vatandaş bilimcilerin, iklim

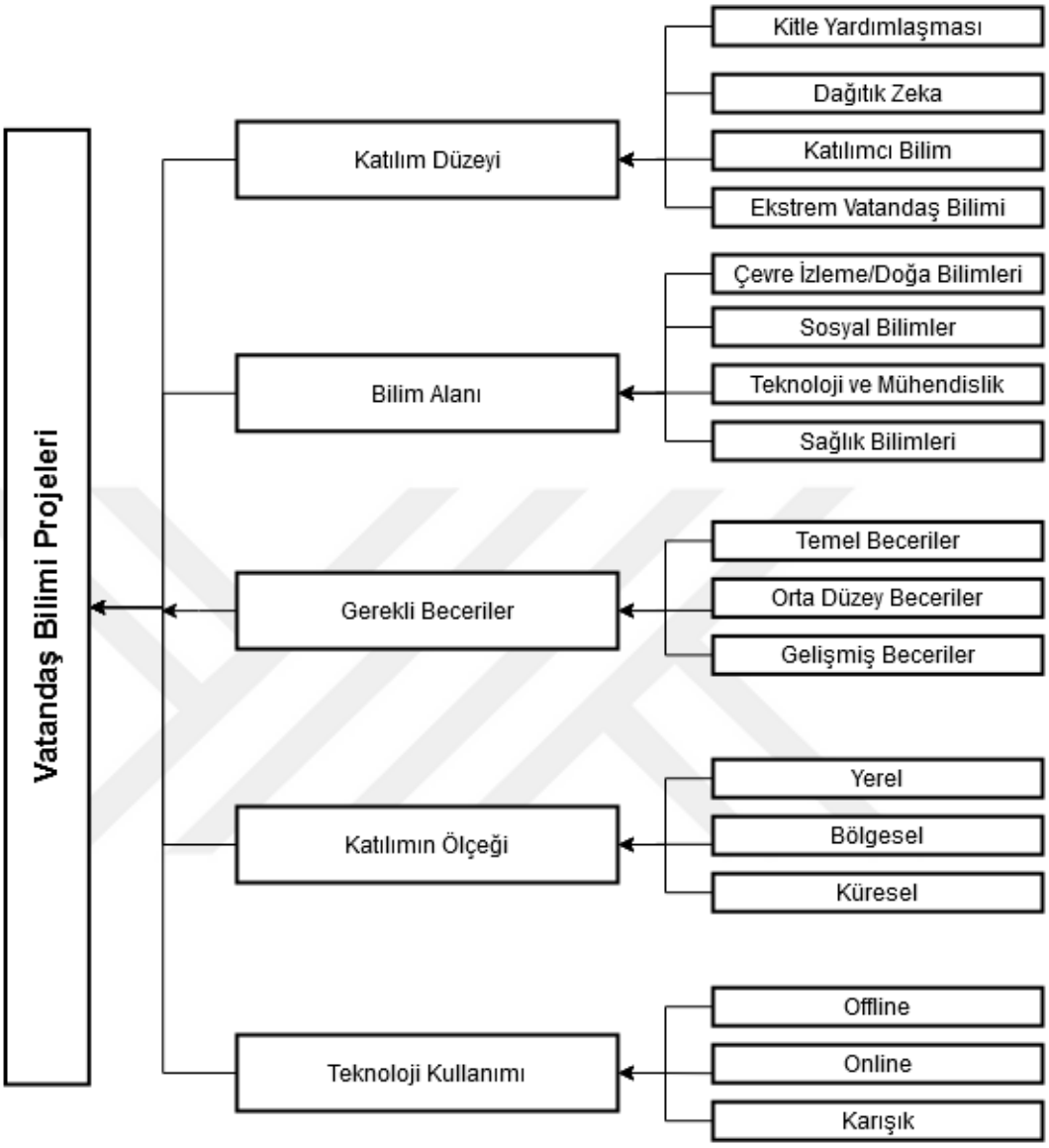
değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve halk sağlığı krizleri gibi acil küresel sorunlara anlamlı katkılar sağlayabilen değerli araştırma ortakları olarak tanımlanmasını tamamen başarmasıyla öne çıkmaktadır. Büyük verinin her alanda kıymetini kanıtladığı çağda vatandaş bilimi de çok merkezli ve büyük bir ağın parçası haline gelen yeni bir tür bilimsel araştırma anlayışını şekillendiren bir aktör olarak görev yapmaktadır.

Vatandaş biliminin bu dönemsel kategorizasyonunu bitirirken "bilimsel araştırmayı şekillendirme" ifadesine de açıklık getirmek ve şu hususun altını çizmek gerekir; vatandaş bilimi tüm bilimsel araştırma şekillerini ortadan kaldırarak, onların yerine gelecek bir yöntem değildir. Bu ancak klasik bilimsel araştırmanın yanında bir seçenek olarak yerini sağlamlaştıran bir yöntemdir ve profesyonel bilim adamlarının farklı bilgi, beceri ve eylemlerini gerektiren geleneksel bilimsel araştırmadan farklı bazı pratik sınırlamaları da vardır. (Lowry ve Stepenuck 2021, s. 4195). Dolayısıyla bu bilimsel araştırma yönteminin yüksek verim sağladığı alanlar olabileceği gibi kullanışsız olacağı durumlar da vardır. Ancak, belirli bir bağlam içerisinde düşünülürse, özellikle coğrafya disiplini gibi, beşeri bilimler ve doğa bilimlerinin arasında köprü görevi gören bir disiplin için açabileceği yeni alanlar kayda değerdir. Daha açık ifade etmek gerekirse vatandaş biliminin sınırlılıkları günümüz coğrafya bilimi için çok kolay bir şekilde fırsatlara dönüştürülebilir.

Vatandaş bilimi güçlü ve verimli bir metodoloji olmasının yanında müstakil bir çalışma alanı olarak da ele alınması gereken önemli bir araştırma alanıdır. Bu hareketi herhangi bir metodolojik akım olmaktan ayıran ve benzer dönemde ortaya çıkmış, onunla aynı kulvarda olan diğer yöntemlerden sıyrılıp araştırmacılar için cezbedici hale gelmesini sağlayan şey şüphesiz, vatandaş biliminin bu genişlemeye elverişli doğası/yapısıdır. İlginç bir şekilde, vatandaş bilimi çok bileşenli ve karmaşık bir yapıda değildir. Ancak bileşenlerinin özgün durumları ve yine bu bileşenlerin birbirileri ile olan kesişimleri verimli bir kombinasyonlar bütününü ortaya çıkarır. Öte yandan, Vatandaş Biliminin bir araştırma alanı olarak büyümesi, 'bilim' ve 'kamu'nun geleneksel monolitik temsillerine meydan okuma ihtiyacını da işaret ediyor olabilir. Irwin (2021), Vatandaş Bilimi'nin hem "halkın bilim anlayışını" hem de "bilimin halk anlayışını" dikkate alarak bu geleneksel temsillere bir yenilik getirmeyi hedeflediğini

savunmaktadır. Bu hiç şüphesiz sadece toplumun değil bilimin de dönüşmesi gerektiği anlamına gelir. Bu hususta halkın "bilimsel cehaleti"nin kaynağına yönelik tartışmayı arkada bırakacak olursak halkın bilim okuryazarlığının gelişmesi topluma ve bilime mutlak bir yarar sağlayacak bir gelişmedir. O halde bilimin (ve tabii bilim insanlarının) konumlarına yönelik bu tartışmayı vermekten ziyade iki öznenin de birlikte fayda sağlamaya çalışması esas olmalıdır.

Vatandaş bilimini müstakil bir araştırma konusu olarak ele aldığımızda birçok farklı cepheden yaklaşılabilecek, dağıtık ve büyük bir yapıyla karşılaşırız. Dolayısıyla bu araştırma nesnesine sistematik olarak yaklaşmak gerekmektedir. Vatandaş Bilimi; katılımın düzeyi/durumu, proje alanı, gerekli kabiliyet durumu, katılımın ölçeği ve kullanılan teknolojiye göre kategorize edilebilir. Özellikle literatür yetersizliği nedeniyle de ne bu kategorizasyon ne de bunların alt başlıkları hakkında genel kabul görmüş bir fikir olmasa da farklı çalışmalardan bahsetmek mümkündür. Bu bağlamda vatandaş bilimi projelerini sınıflandırmada kullanılabilecek sistematik bir şema oluşturma gereği duyulmuştur.



Şekil 0.2: Farklı Kıstaslara Göre Vatandaş Bilimi Projeleri

Bu şemada vatandaş bilimi projelerini kategorize etmede kullanılabilecek 5 farklı alan belirlenmiştir. Bu alanlar genellikle projenin genel yapısına etki eden ayrım noktalarından oluştur. Katılım düzeyi, bilim alanı, katılımın ölçeği ve teknoloji kullanımı ayrımları farklı çalışmalarda kullanılmış ya da bahsedilmiş alanlarken gerekli beceriler ayrımı ise gerekli ve yararlı görüldüğünden özgün olarak geliştirilmiştir.

Vatandaş bilimi projelerinde katılımın düzeyi/durumu en yaygın olarak kullanılan ayrımlardan biridir. Bu hususta en bilinen çalışma Muki Haklay'a aittir.

Haklay(2013) çalışmasında 4 farklı katılım seviyesi tespit etmiştir. Bunlar şu şekildedir; Kitle Yardımlaşması (Crowdsourcing), Dağıtık Zeka (Distributed Intelligence), Katılımcı Bilim (Participatory Science) ve Ekstrem Vatandaş Bilimi (Extreme Citizen Science) dir. Bu başlıklar şu şekilde özetlenebilir;

1-Kitle Yardımlaşması: Bu katılım seviyesi genellikle vatandaş bilim projelerinin en büyük grubunu oluşturur. Temel olarak katılımcılar veri toplarlar ve bilimsel araştırmalara bu şekilde katkı sağlarlar. Gözlemleri kaydetmek ve bulgularını bilimsel toplulukla paylaşmak için araçlar veya uygulamalar kullanabilirler.

2-Dağıtık Zeka: İşbirlikçiler, katılımı bir adım ileri götürerek sadece veri toplamakla kalmayıp veri analiz sürecine de aktif olarak katılırlar. Toplanan bilgileri yorumlamak ve sonuçlar çıkarmak için bilim insanlarıyla yakından çalışırlar.

3-Katılımcı Bilim: Bu katılım seviyesi, bireylerin bilimsel araştırma sürecinin tümünde derinlemesine yer aldığı bir düzeydir. Veri toplamanın yanı sıra veri analizi sürecine de katkıda bulunurlar ve projenin tasarımından gelişimine ve karar alma süreçlerine aktif olarak katılırlar. Onların perspektifleri bilim insanlarıyla beraber araştırmayı baştan sona şekillendirir.

4-Ekstrem Vatandaş Bilimi: Bu seviyedeki katılımcılar genellikle daha geniş toplum çıkarlarını veya belirli paydaş gruplarını temsil ederler. Projeyi toplumlarla bağlantı kurarak ve projenin toplumsal ihtiyaçlar ve değerlerle uyumlu olduğundan emin olmak için kritik bir rol oynarlar. Projeyi daha geniş toplum ile birleştiren ve bir araya getiren kişilerdir, diğer bir deyişle bu katılım seviyesinde bilimsel araştırma süreci bilim insanlarının tavsiyesini alan ancak kendi kararlarını veren vatandaşların elindedir.

Haklay'in sınıflandırması oldukça basit ancak bir o kadar da kapsayıcıdır. Ancak hala gelişmekte olan bir alan olan vatandaş bilimi çalışmaları için Haklay'in çalışmasının ardından geçen 10 yıl oldukça büyük bir süre olarak göze çarpmaktadır. Özellikle teknolojik gelişmelerden itici güç olarak yararlanan vatandaş bilimi için geçtiğimiz 10 yılda yeni alanların açıldığını söylemek yanlış olmayacaktır. Bunlar arasında yapay zeka, makine öğrenimi ve büyük veri işleme ilk akla gelenler olarak sayılabilir, öte yandan vatandaş bilminin son 10 yılda bilimsel geçerliliğinin artması

da her geçen gün farklı araştırma alanlarına eklemlenme potansiyelinin araştırılmasına imkan sağlamıştır. Güncel proje örnekleri ışığında bu 4 seviyeye bağlı kalındığı gerçeği ile beraber bazı nüansların da ortaya çıktığı savunulabilir. Özellikle katılım durumunun yüksek olduğu seviyelerde güncel durum yeni tanımlamaları gerektirecek seviyededir. Bu nedenle aşağıda, vatandaş bilimi projelerinde katılımı ele alan güncellenmiş bir tablo geliştirilmeye çalışılmıştır. Burada özellikle Haklay'in 3. ve 4. seviye olarak adlandırdığı kısımlara dikkat etmek gerekir.

Katılım Düzeyi (Haklay, 2013'e Göre)	**Vatandaş Bilimi Türü**	**Açıklama**	**Örnek Aktiviteler**	**Proje Örnekleri**
1-Kitle Yardımlaşması	Gözlemci	Gönüllüler çevrimiçi olarak veri gözlemleme, tanımlama ve belgeleme gibi veri toplama işlerine katkıda bulunur, genellikle minimum çaba gerektirir.	Çevrimiçi platformlar aracılığıyla kuş türlerinin kaydedilmesi ve tanımlanması.	eBird, iNaturalist
2-Dağıtık Zeka	Katkıda Bulunan	Katılımcılar belirlenmiş protokollere uyarak ve aldıkları eğitim sayesinde daha fazla çaba gerektiren düzeyde veri toplarlar, böylece araştırmaya anlamlı katkılarda bulunurlar.	Yerel nehirlerde su kalitesini düzenli örneklemelerle izleme.	Stream Selfie, Ökoburgers
3-Katılımcı Bilim	İşbirlikçi	Bilim insanları ve gönüllüler araştırmanın genellikle başlangıç aşamasında araştırma sorusunun belirlenmesi	Kent hava kalitesini ve sağlık etkilerini incelemek için yerel sakinlerle çalışma.	Air Quality Egg, Participatory Chinatown

		konusunda işbirliği yaparlar.		
	Ortaklaşa Yaratım	Vatandaşlar ve bilim insanları araştırma projelerini birlikte yaratırlar, araştırma tasarımından, uygulamasına ve analizine yüksek düzeyde işbirliği mevcuttur.	Geleneksel (ampirik) ekolojik bilgiyi incelemek için yerel topluluklarla işbirliği yapılması.	Two-Eyed Seeing, Community Mapping
4-Ekstrem Vatandaş Bilimi	Kendi Kendine Bilim	Bireyler bağımsız projeler tasarlar ve yürütür, araştırma sorularını ve deneyleri yönlendirir.	Arı yetiştiricilerinin kendi başlarına arı davranışını ve tozlaşma modellerini incelemesi.	Backyard Bird Count, Butterfly Monitoring
	Mahalle Bilimi	Vatandaş bilimciler, kentsel ortamlarda ve genellikle kendi mahallelerinde gördükleri bir soruna dayalı olarak araştırma projelerini başlatır ve yönlendirir, kentsel zorluklara çözüm getirmeyi amaçlar.	Yerel otoritelerle işbirliği yaparak kentsel biyoçeşitliliği haritalama veya lokal trafik sorunlarını çözme.	Biocitizen, Urban Heat Islands Mapping

Tablo 0.4: Katılım Düzeyine Göre Vatandaş Bilimi Türü

Vatandaş bilimi projelerini kategorize etmenin bir başka verimli yöntemi ise projelerin ait olduğu bilim alanına odaklanmaktır. Bu açıdan bir ayrım yukarıda da bahsettiğimiz gibi "bir araştırma konusu olarak vatandaş bilimi"ni anlamaya yönelik kullanışlı bir araç olacaktır. Projelerin dahil olduğu bilim alanlarını belirlemek özellikle multidisipliner çalışmaların oldukça arttığı günümüzde kolay değildir. Ancak

Avrupa ve çevresinde geçerli projelere baktığımızda 4 ana alana ait oldukları hemen göze çarpacaktır. Bunlar Çevre/Doğa Bilimleri Alanı, Sosyal Bilimler Alanı, Teknoloji ve Mühendislik Alanı ve Sağlık Bilimleri Alanı olarak isimlendirilebilir.

Doğa bilimlerindeki vatandaş bilimi projeleri, biyolojide yaban hayatı davranışlarının izlenmesinden astronomide gök olaylarının incelenmesine, çevre sağlığının izlenmesine ve fiziki çevrede gerçekleşen olayların araştırılmasına kadar çeşitli konuları kapsamaktadır. Sağlık bilimleri alanındaki vatandaş bilimi projeleri ise, insan refahı ve halk sağlığının çeşitli yönlerine odaklanmaktadır. Bu projelere katılanlar salgınların/pandemilerin izlenmesine yardımcı olabilir, ilaç keşif çalışmalarına katkıda bulunabilir veya halk sağlığı araştırmalarına katılabilir. Üçüncü kategori olan sosyal bilimler vatandaş bilimi projeleri, insan davranışı, sosyal etkileşimler ve kültürel uygulamaların incelenmesine odaklanır. Katılımcılar toplum ve topluluk davranışlarının araştırılmasına, tarihi yerlerin ve eserlerin belgelenmesine veya nesli tükenmekte olan dillerin korunmasına yardımcı olabilir. Son olarak teknoloji ve mühendislik alanındaki vatandaş bilimi, donanım ve yazılım geliştirmenin yanı sıra ileri mühendislik gerektiren büyük problemlerin ele alınmasına da uygulamalı katılımı içerir. Katılımcılar bilimsel araçlar oluşturma, yazılım araçlarını kodlama veya mühendislik problemlerini çözme konusunda işbirliği yapabilirler. Bilim alanlarına göre ayrıldığında vatandaş bilimi projelerinin çok büyük bir kısmının doğa/çevre bilimleri ile alakalı olduğu görülse de son dönemde sosyal bilimler ve teknoloji alanlarında da büyük atılımlar yaşanmaktadır.

Projelerde katılımcılardan beklenen görevlerin gerektirdiği yetenek seviyeleri bir başka ayrım noktasıdır. Projeleri gerçekleştirmek için vatandaşlardan beklenen aktiviteler her halükarda belirli bir kabiliyet gerektirirler ve bunlar basit bir yaklaşımla basit, orta ve ileri seviyeler olarak 3 farklı seviyeye ayrılabilir. Tablo 1.5. Bu doğrultuda literatürde bulunan bir boşluğu kapatmak üzere geliştirimiştir. Beceriye dayalı sınıflandırma, bireylerin mevcut becerilerine uygun projeleri kolayca tanımlamasına olanak tanıyabilir ve bu erişilebilirlik, yeteneklerine ve ilgi alanlarına uygun projeleri seçebilecekleri için daha fazla insanı vatandaş bilimiyle ilgilenmeye teşvik edebilme potansiyeline sahiptir.

Beceri Düzeyi	Beceriler
Temel Beceriler	Gözlem ve Veri Toplama: Yaban hayatı izleme, kuş gözlemciliği veya hava durumu takibi gibi keskin gözlem becerileri ve temel veri kaydetme becerileri
	Sanatsal ve Yaratıcı Katkılar: Bilimsel kavramları görselleştirme ve aktarmada yaratıcılığı teşvik eden, sanatsal eğilimi olan bireylere uygun projeler.
	Dil ve Dil Becerileri: Belirli dil veya lehçelerde yeterlilik gerektiren dil bilimi, dilin korunması veya lehçe çalışmaları ile ilgili beceriler
Orta Düzey Beceriler	Veri Analizi ve Yorumlama: Hastalık yayılma analizi veya ekolojik değerlendirmeler gibi toplanan verileri yorumlamak için veri analizi, istatistik ve eleştirel düşünmeyi içeren beceriler
	İletişim ve Sosyal Yardım: Etkinlik organizasyonu da dahil olmak üzere bilim iletişimini, eğitim materyalleri oluşturmayı ve topluluk katılımını güçlendirmeye odaklı beceriler
	Saha ve Açık Hava Çalışması: Açık hava etkinlikleri, saha çalışması ve ekolojik araştırmaları içeren, orta düzeyde açık hava becerileri
	Laboratuvar ve Deneysel Çalışma: Laboratuvar ortamında yürütülen, laboratuvar tekniklerini, hassasiyeti ve deneysel protokollere bağlılığı içeren beceriler
	Teknoloji ve Programlama: Kodlama, yazılım geliştirme ve sensör teknolojisiyle çalışmayı içeren teknolojik odaklı beceriler
Gelişmiş Beceriler	Tarihi ve Kültürel Uzmanlık: Belirli tarihi dönemler, eserler veya kültürel gelenekler hakkında ileri düzeyde bilgi gerektiren tarih, arkeoloji veya kültürel koruma ile ilgili beceriler
	Navigasyon ve Mekânsal Beceriler: Haritalama, mekânsal analiz, navigasyon ve GPS ve coğrafi bilgi sistemlerinin (GIS) kullanımına dair beceriler
	Sensör, Algılama ve Veri Toplama Teknolojisi: Katılımcıların belirli sensör teknolojisini veya veri toplama cihazlarını kurmasını ve bakımını yapmasına yönelik beceriler

Tablo 0.5: Gereken Beceriye Dayalı Vatandaş Bilimi Sınıflandırması

Burada oluşturmaya çalışılan kategoriler, katılımcıların beceri düzeylerine ve ilgi alanlarına uygun vatandaş bilimi projelerini belirlemelerinde yardımcı olabilme potansiyeline sahiptir. Bireylerin temel, orta veya ileri düzey becerilere sahip olup olmadığına bakmaksızın, bilimsel araştırmalara aktif olarak katkıda bulunma ve kendi beceri aralıkları dahilinde anlamlı katkılarda bulunma fırsatları olsa da vatandaşların içsel motivasyonunu beklentileri dahilinde bir projeye katıldıkları takdirde daha yüksek tutabileceği düşünülmektedir. Diğer bir deyişle gönüllülük esasıyla projeye katılan vatandaş, projeye ayırmak istediği enerji ve zaman çerçevesinde bir karar verebilmek için projenin gerektirdiği beceri düzeyi sayesinde fikir edinebilecektir.

Vatandaş bilimi projelerini sınıflandırmanın etkili diğer bir yolu, bireylerin katılımının mekânsal ölçeğini dikkate almaktır. Bazı projeler küçük bir alanda bir avuç katılımcıyla yürütülürken, bazıları birkaç kıtaya dağılmış binlerce gözlemciyi içerebilmektedir (Gunstone 2015, s. 152). Projeler genel olarak yerel, bölgesel ve küresel olarak üçe ayrılabilir. Vatandaş bilimi projelerinde ölçeğin projenin bilim alanı, kullanılan teknoloji ve katılımın düzeyi gibi diğer özelliklerle yakından ilişkili olduğu görüldüğünden özellikle projelerin planlama aşamasında böyle bir kategorizayonun yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Yerel ölçekte yapılan projeler genellikle yakın çevreleriyle ilgili ve küçük bir katılımcı grubunu içeren örneklerdir. Bu ölçekteki projelerin katılımcıları, kendi spesifik çeperlerindeki sosyal durumlar veya ekolojik değişiklikler gibi fenomenleri izlemeye ve veri toplamaya odaklanır. Bu projeler, yerel bir nehirdeki su kalitesinin izlenmesi, topluluk bahçesindeki bitki türlerinin belgelenmesi veya mahallelerde hava kalitesi değerlendirmelerinin yapılması gibi projeler olabilir. Yerel ölçekte toplanan veriler çoğunlukla yerel sorunlara doğrudan etki edebilecek yapıda projeler olduğundan topluluk üyeleri, yetkililer ve kuruluşlar bu bilgileri daha iyi bir yönetişim yaratmak için kullanabilir. Bu projelerde teknoloji kullanımını minimumda tutma imkânı vardır ve proje yürütücüleri küçük bir topluluktaki veri akışını yönetebilecekleri için teknoloji kullanımına çok gerek duymaz. Gerekli beceri düzeyi açısından ise oldukça ilginç bir durum vardır, projeler yapılarına göre orta ve üst düzey beceri gerektirebilir.

Bölgesel ölçekte yürütülen projeler ise daha geniş bir coğrafi kapsama sahip olup genellikle bölgeleri, eyaletleri veya ülkeleri kapsamaktadır. Katılımcılar belirtilen bölgenin farklı geçmişlerden ve konumlardan gelebilir. Hatta bu, veri çeşitliliği açısından istenen bir durumdur. Bölgesel ve ulusal düzeydeki projelerin örnekleri arasında geniş arazilerdeki biyolojik çeşitliliğin haritalandırılması ve izlenmesi yer almaktadır. Katılımcılar yaban hayatının takibine katkıda bulunabilir, birden fazla ekosistemdeki bitki çeşitliliğini değerlendirebilir veya istilacı türlerin yayılmasını takip edebilir. Bölgesel ve ulusal vatandaş bilimi projelerinde toplanan veriler genellikle önemli çıktılar beklenen bilimsel araştırmalar üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bu ölçekteki projeler genel olarak basit düzeyde beceri gerektirir ancak orta düzey becerilerin kullanıldığı da sıkça görülür. Bölgesel ölçekte veri yönetimi de oldukça zorlu bir konudur. Bu nedenle teknoloji bu tür projelerde vazgeçilmez bir unsurdur.

Küresel ölçekte vatandaş bilimi projeleri ulusal sınırları aşar ve dünyanın her yerinden katılımcıları kapsar. Bu projeler iklim değişikliği, uzay araştırmaları ve halk sağlığı krizleri gibi büyük ve karmaşık küresel zorlukları konu edinmektedir. Çeşitli ülkelerden gönüllülerin galaksileri sınıflandırdığı Galaxy Zoo gibi girişimler, küresel ölçekli projelere örnek olarak gösterilebilir. Küresel ölçekte vatandaş bilimi projeleri, bilimsel bilgiye derin katkılar sağlama potansiyeline sahiptir. Ancak bir tezat olarak bu projeler genellikle basit düzey beceri gerektirirler. Çok geniş veri kümeleri üreten bu projeler uluslararası iş birliğini arttırmada ve bilimsel gelişmenin hızını arttırmada büyük bir öneme sahiptir.

Son olarak projelerde kullanılan teknoloji durumuna/düzeyine odaklanmak gerekir. Vatandaş biliminin sürekli gelişen yapısında teknoloji, bireylerin bilimsel araştırmaya katılma ve veri toplama çabalarına katkıda bulunma şeklini şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır. Vatandaş bilimi projelerinde teknolojik durum, çevrimdışı uygulamalı yöntemlerden çevrimiçi platformlara ve her ikisinin yenilikçi birleşiminden oluşan 3 farklı yaklaşımı kapsamaktadır.

Çevrimdışı vatandaş bilimi projeleri özünde geleneksel veri toplama yöntemlerine dayanır ve dijital veya çevrimiçi teknolojileri genelde içermez.

Katılımcılar verileri manuel olarak toplar ve genellikle gözlemlerini kâğıt üzerine veya en azından internetle bağlantısı olmayan araçlarla kaydederler. Bu projeler uygulamalı, çevrimdışı etkileşimi tercih eden ve dijital teknolojiye sınırlı erişimi olan kişilere hitap edebilir. Proje örnekleri arasında kuş gözlemciliği, bitki tanımlama veya su kalitesi testleri yer alır. Bir diğer grup vatandaş bilimi projesi dijital teknolojiler tarafından sağlanan imkânların üzerinde yükselir ve katılımcıların projeye iştirakini sağlamak için genellikle web tabanlı platformları, mobil uygulamaları veya sosyal medyayı kullanırlar. Gönüllüler çevrimiçi arayüzler aracılığıyla verilere, gözlemlere veya analizlere katkıda bulunur ve proje yöneticileri onlara sıklıkla çevrimiçi eğitim ve kaynaklar sağlar. Çevrimiçi vatandaş bilimi projelerine örnek olarak tarihi belgeleri çevrimiçi olarak yazıya dökmeyi amaçlayan ya da anlık olarak küresel deprem takibi yapan (Raspberryshake) çalışmalar gösterilebilir. Karışık yöntem uygulanan vatandaş bilimi projeleri hem çevrimdışı hem de çevrimiçi unsurları birleştirerek hibrit bir yaklaşımı içeren projelerdir. Katılımcılar geleneksel yöntemleri kullanarak sahada veri toplayabilir ve daha sonra bulgularını analiz ve iş birliği için dijital platformlara aktarabilirler. Bu kategori, saha çalışması ile çevrimiçi çalışmanın kolaylığı arasındaki boşluğu doldurur. Örnekler arasında bireylerin toprak veya su gibi fiziksel numuneler topladığı ve daha sonra daha geniş analiz ve tartışma için sonuçlarını ve gözlemlerini çevrimiçi bir portal aracılığıyla paylaştığı projeler yer almaktadır.

Vatandaş bilimi projelerini kategorize etmenin bir başka yolu da organizasyonel yapıları üzerine odaklanmaktır. Bu projeler, nasıl yönetildiklerine ve yapılandırıldıklarına bağlı olarak genel olarak iki kategoriye ayrılabilir. Birinci kategoride tek bir grup veya kurumun merkezi olarak yönettiği projeler vardır. Bu projeler rehberlik, kaynak ve gözetim sağlayan merkezi bir otorite altında faaliyet göstermektedir. Bu yaklaşım genellikle açık ve etkili bir karar alma sürecine mümkün kılar ve proje yönetimini kolaylaştırır. Merkezi model, tek bir grubun girişimin tüm yönlerini etkili bir şekilde koordine edip denetleyebildiği küçük ölçekli projeler için özellikle kullanışlıdır. Öte yandan, bazı vatandaş bilimi projeleri o kadar geniş ve karmaşıktır ki, merkezi olmayan bir yapıya ihtiyaç duyarlar. Bu durumlarda hiçbir grup veya kurum projenin her yönünü etkin bir şekilde yönetemez ve sonuç olarak, projenin çeşitli bileşenleri veya bölümleri ayrı grup veya kurumlar tarafından

yönetilmesi gerekir. Bu merkezi olmayan (dağıtık) yaklaşım, farklı grupların kendi özel ilgi veya uzmanlık alanlarına odaklanabilmesi nedeniyle daha fazla uzmanlaşmaya ve yerel uzmanlığa olanak tanır.

Bir vatandaş bilimi projesi için organizasyon yapısının seçimi genellikle projenin büyüklüğüne, kapsamına ve hedeflerine bağlıdır. Merkezi kontrol net bir yönlendirme ve koordinasyon sağlarken, merkezi olmayan modeller daha geniş bir uzmanlık ve kaynak yelpazesinden yararlanabilir. Sonuçta yapı seçimi projenin benzersiz ihtiyaçları ve hedefleri ile uyumlu olmalıdır. Tablo 1.6. Bu hususta bir kategorik çerçeve sunarken bunlara ait örnekleri de içermektedir.

Organizasyon Yapısı	**Açıklama**	**Proje Örnekleri**
Merkezi Organizasyon	Tek bir kuruluş, genellikle bir araştırma kurumu veya kar amacı gütmeyen bir kuruluş, vatandaş bilimi projesini yürütür ve yönetir. Kuruluş, araştırma hedeflerini, metodolojilerini ve veri toplama süreçlerini belirler. Vatandaşlar, kuruluşun çizdiği çerçeve içinde veri toplayıcıları veya katkı sağlayıcıları olarak yer alırlar.	Cornell Lab of Ornithology tarafından yürütülen Project FeederWatch, National Audubon Society tarafından yürütülen eBird
Dağıtık Ağ	Birden fazla kuruluş, araştırma grubu veya topluluk, daha geniş bir vatandaş bilimi girişiminde işbirliği yapar. Her bir kuruluş, proje için kendi uzmanlığını ve kaynaklarını katkıda bulunur. Vatandaşlar farklı kanallar aracılığıyla katılır ve veri toplama çabaları ağ üzerinde koordine edilir.	CoCoRaHS (Community Collaborative Rain, Hail & Snow Network), iNaturalist

Tablo 0.6: Organizasyon Yapısına Göre Projeler

1.3. Vatandaş Biliminin Toplumsal, Ekonomik ve Bilimsel Faydaları

Bilimsel araştırmalarda toplumsal katılımı sağlama fikri, çok uzun bir dönem boyunca sadece bilim insanlarının araştırmalarında bireylerden nasıl yararlanabileceği düşüncesine cevap aramış ve tek yönlü bir fayda sağlama gayesiyle işlenmiştir. Bu, toptan reddedilmesi gereken bir anlayış olmasa da günümüzden bakıldığında etik açıdan sorunlu olarak değerlendirilebilecek bir yaklaşımdır. Bu noktada varolan eleştiriler genelde bilimsel araştırmanın öznelere eşit olarak fayda sağlaması noktasında yoğunlaşır. Ne var ki vatandaş bilimi kendisinden önce ortaya çıkan BATK hareketlerinden oldukça farklı olarak açık bilim anlayışının sağladığı vizyon ile birlikte çeşitli alanlarda dikkate değer bir ilgi kazanmış durumdadır. Bu yöntemin farkı, vatandaşlar ve bilim arasındaki uçurumu kapatmayı amaçlamaktan ve bundan hem toplumun eğitsel ihtiyaçlarını karşılama hem de bilimsel araştırmalara özellikle kaynaklar sağlama noktasında eşitlikçi bir yaklaşımı benimsemektesinden ileri gelmektedir. Daha da açacak olursak; vatandaş bilimi bu ilgiyi hayatın her kesiminden aktörleri bilimsel veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçlerine aktif olarak katmayı mümkün kılarak ortaya çıkardığı çok yönlü faydalar sağlayan dinamik bir sinerji yaratma potansiyeline borçludur. Tüm BATK hareketlerinde hedeflenen faydalar profesyonel bilim insanlarını ve onların araştırma alanlarını ilgilendirirken vatandaş bilimi bunu katılımcıların tamamını kapsayacak şekilde yaymaya çalışır. Bunu mümkün kılan, vatandaş biliminin iki özgün özelliğidir.

İlk olarak vatandaş bilimi projelerinde vatandaşlar projedeki hiyeraşinin her zaman en sonunda olmak zorunda değildir. Bu hususta özellikle kamu kaynaklarından fonlanan bilimsel araştırmaların toplumun gündelik sorunlarına odaklanmaktan çok uzak olması tartışmaları yatar. Bu argümanda, toplumun vergilerinin en azından küçük bir oranda da olsa bu araştırma alanlarına ayrılması gerektiği düşüncesi öne çıkarken profesyonel bilim insanlarının görüş alanına pek giremeyen lokal sorunların vatandaşlar tarafından tasarlanacak bilimsel araştırma projeleriyle aşılabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla vatandaş bilimi projelerinde bu tarz bir lokal sorunun altını çizen ve bunun çözümüne dair fikrini ortaya atan vatandaşlar da proje yöneticilerinden olabilmektedir. Bu tarz proje örneklerinin genellikle sözlü tarih ya da

trafik veya kirlilik ile ilgili konularda olduğunu söylemek mümkündür. İkinci özellik ise vatandaş bilimi projelerinde vatandaşlara yönelik eğitsel faydaların proje çıktılarının en önemlilerinden biri olmasıdır. Bu projelerde, profesyonel bilim insanları kaynaklar açısından çok büyük bir potansiyelin kapılarını açmakla beraber daha önceki projelerinde sahip olmadıkları sorumlulukların da altına girmektedirler. Vatandaşların konu ve proje hakkındaki eğitimi araştırmada veri kalitesini etkileyen başlıca özellik olduğundan bilim insanları buna azami özeni göstermekte -doğal olarak- mecburdur.

Bu bölümde, vatandaş biliminin toplumsal, ekonomik ve bilimsel manzara üzerindeki derin etkisi keşfedilmeye çalışılacak ve bu hareketin ortaya çıkardığı geniş kapsamlı faydalar verilecektir. Bu faydaların farklı kategorizayonlarla verilebilmesi mümkün olsa da en genel haliyle başlıklar oluşturulmaya çalışılmış ve endirekt faydalardan ziyade belirgin, direkt faydalar ele alınmıştır. Bu kapsayıcı ve katılımcı yaklaşımdan kaynaklanan çeşitli avantajları analiz ederek bilimsel araştırmalarda çalışmacıların elini rahatlatacak bir değişimin arkasındaki itici güç olarak vatandaş biliminin dönüştürücü potansiyelinin altı çizilecektir.

1.3.1. Toplumsal Faydalar

Vatandaş biliminin özünde toplumu güçlendirici bir ideal yatar. Buna göre sıradan vatandaşlar, artık pasif bilgi alıcıları olmaktan çıkarılarak bilimsel ilerlemenin paydaşları haline gelebilirler. Bu, bilime mesafeli bir toplumun ürettiği bütün olumsuzlukları toptan etkileyebilecek muazzam bir potansiyel yaratır. Vatandaş biliminin diğer katılımcı paradigmalardan ayırt eden özelliklerinden biri işte bu bilim ve toplum arasındaki uçurumu kapatma becerisinde yatmaktadır. Vatandaş bilimi, vatandaşları bilimsel araştırmaya katılmaya davet ederek, bilimsel araştırmanın dışlayıcı olduğuna dair pejoratif algıyı ortadan kaldırır ve onu farklı bakış açılarını ve uzmanlığı kucaklayan bir faaliyete dönüştürür. Sıradan vatandaşlar, eğitim geçmişleri veya meslekleri ne olursa olsun, bilim insanlarıyla yan yana çalışarak ve araştırma projelerine sahip oldukları benzersiz içgörülerle katkıda bulunarak bilginin ortakları haline gelirler ve vatandaşlar, bilimden gerçek anlamda bireysel faydalar sağlamaya başlarlar. Bu noktada vatandaş biliminin bireyi dönüştürücü etkisi ortaya çıkmış olur.

Şüphesiz, bu tarz bir dönüşümden bilim de faydalanmalıdır ve vatandaş bilimi hareketi bireylerin eşsiz bakış açılarına ve hayatları boyunca edindikleri tecrübeye odaklanarak genellikle belirli bir bölgenin çevresi, kültürü ve mirasıyla içsel bağlantıları olan yerel bilginin muazzam kaynağına ulaşır. Dolayısıyla bir vatandaş bilimi projesi, herhangi bir sahada yerel halkın katılımını sağladıkça, onların zihnine gömülmüş bir takım empirik bilgilerin varlığından faydalanabilir ve örneğin onların yerel ekosistemler, iklim modelleri ve tür davranışları hakkındaki derin anlayışlarından yararlanabilirler.

Toplumun yapı taşı olan bireye yönelik derin etkileri olan bir yöntemin hiç şüphesiz bir bütün olarak topluma yaptığı etkiler/sağladığı faydalar mevcuttur. Hatta bireysel faydalarının çoğunun toplumsal faydalar olarak da ele alınabilmesi mümkündür. Vatandaş bilimi, bilimsel okuryazarlık ve eğitimin desteklenmesinde, akademi ile halk arasındaki engellerin kaldırılmasında müthiş bir araç görevi görmekte ve böylece vatandaşları bilimsel kavramları keşfetmeye, eleştirel düşünmeye ve bilimsel yöntemi gerçek hayatta uygulamaya teşvik ederek, bilimsel açıdan okuryazar bir toplum geliştirir. Vatandaşlar toplumun bilimsel açıdan okuryazar üyeleri haline gelerek farklı beceriler, bilgiler ve özgüvenle donanır. Bu, toplumda bir çarpan etkisi gösterecek, toplumu ve ülkeyi dönüştürebilecek potansiyele sahip bir etkidir. Böylece vatandaşlar, problem çözme, karar verme ve bilginin güvenilirliğini değerlendirme dahil olmak üzere yaşamın çeşitli yönlerinde değerli olan eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir ve bunu kariyer fırsatlarına çevirebilir. Son olarak artan bilim okuryazarlığı seviyesi bireylere bilim alanında kariyer yapma konusunda ilham verebilir ve vatandaşların engaje olmasıyla büyüyen bilim topluluğu bilimsel ilerlemelere daha güçlü şekilde katkıda bulunabilir.

Vatandaşlar, vatandaş bilimi sayesinde ortak bir amaç etrafında bir araya gelerek geleneksel bilimsel araştırmanın sınırlarını zorlayan canlı bir iş birliği ortaya çıkardıklarında büyük bir aidiyet de geliştirmiş olurlar. Bugüne kadar gerçekleştirilen ilgili projeler incelendiğinde çoğunun sonucunda vatandaşların doğal çevreye yönelik tutumlarında değişimler görülmüştür. Vatandaşlar, özellikle ekolojik projelere aktif olarak katıldıkça ve iklim değişikliğinin ve doğal tahribatın sonuçlarına ilk elden tanık oldukça, kişisel hayatlarında doğaya daha saygılı olmayı amaçladıkları uygulamaları benimsemektedirler. Bireylerin doğaya karşı bu tutum ve davranışları olumlu yönde

gelişirken içinde bulunulan topluma dair daha derin bir birliktelik duygusunun da gelişmesini sağlayabilir. Çalışma ile ortaya çıkarılan sinerji özellikle yerel toplulukların çekirdeğini oluşturabilir ya da halihazırda var olan ancak daha kopuk bir durumdaki topluluğu birbirine yaklaştırabilir.

Son olarak, vatandaş bilimi projelerinin toplumda afet farkındalığı/dayanıklılığı konusunda pozitif bir etkide bulunduğu söylenebilir(Vohland vd, 2021 s.43). Dünyamızda sık sık yaşanan doğal afetler, daha fazla dikkat ve hazırlıklı olma sayesinde can ve mal kaybı olmadan atlatılabilir. Vatandaş bilimi, toplulukları uyanık, bilgili ve iyi hazırlıklı olmaları için birleştiren bir direnç yapısı olarak da görev yapabilir. Projeler sırasında aldıkları eğitimler ile vatandaşlar çevresel ipuçlarını izleme imkanı verebilir ve aynı zamanda afetlere dair insanları bilgilendirerek toplumun bir kısmına hakim olan yanılgıları ortadan kaldırabilir. Toplulukların vatandaş bilimi projeleri sayesinde güçlendirilmesi ise bir afet anında gerekebilecek destek ağının temellerini atmada büyük rol oynamaktadır.

1.3.2. Ekonomik Faydalar

Bilimsel araştırmanın ekonomik olarak çeşitli ölçeklerde etkisi olan çok yönlü bir çaba olduğu inkar edilemez. Ekonomik etkilerinin tamamını net bir şekilde ölçmek zor olsa da, bilimsel araştırmanın ekonomik büyümeyi yönlendirmede ve kalkınmayı teşvik etmede önemli bir rol oynadığı açıktır (Stephan, 1996, s.1199). Bilimsel araştırmanın en önemli ekonomik avantajlarından biri, yeni teknolojilerin ve ürünlerin çıktılar olarak elde edilmesini sağlamasıdır.

Vatandaş biliminin toplumsal çıktıları/faydaları derin olsa da, bu hareket tıpkı klasik bilimsel araştırmalarda olduğu gibi ekonomik olarak da önemli bir etkiye sahiptir. Ancak vatandaş bilimini ekonomik fayda bakımından farklı kılan bilimsel araştırmalara ayrılan bütçelerin de azaltılabilmesi sayesinde elde ettiği ekonomik avantajdır. Bir başka deyişle vatandaş bilimi hareketinin ekonomik çıktılarının odağı kimi zaman araştırmalardan çıkacak sonucun kazandıracağı ekonomik fayda ile alakalı olabileceği gibi en başta araştırmaya ayrılacak kaynağın vatandaş bilimi gibi yenilikçi bir yöntemle efektif yönetilebilmesi ile de alakalıdır. Bu noktada bilimsel araştırmanın

yarattığı ekonomiyle ilgili eleştiriler de mevcuttur. Bazı eleştirmenler vatandaş bilimini, büyük veri (big data) yüzyılımızın en önemli varlığı iken, vatandaşları ücretsiz çalıştırarak onları sömürmeye yönelik yenilenmiş bir neoliberal yaklaşım olarak görmektedir (Vohland vd. 2021, s. 2).

Sınırlı kaynaklar ve birbiriyle yarışan önceliklerin damgasını vurduğu bir dünyada, kaynakların araştırmalara verimli bir şekilde tahsis edilmesi zorunludur. Vatandaş bilimi gibi yeni bilimsel araştırma yöntemleri ekonomik avantajlar sağladığında, bu, hem ekonomik kaynakların yüksek verimle kullanılması hem de aynı kaynakla daha fazla bilimsel projenin fonlanması anlamına gelebilir. Ek olarak ekonomik faydalar, özel sektörün ve endüstrinin/sanayinin bilimsel araştırmalara katılması ve desteklemesi için güçlü bir motivasyon kaynağı da olabilir. Dahası, bilimsel araştırmalardan elde edilen ekonomik faydalar, yaşam standartlarını iyileştirerek ve ekonomik büyümeyi hızlandırarak toplumu doğrudan etkileyebilir. Yenilikler ve keşifler yeni teknolojilerin, ürünlerin ve endüstrilerin geliştirilmesine yol açabilir, bu da istihdam yaratır ve genel refahı artırır.

Vatandaş biliminin en önemli ekonomik avantajlarından biri, büyük ölçekli araştırma projelerini geleneksel yöntemlerin gerektireceği maliyetin çok altında bir maliyetle mümkün kılma yeteneğidir. Geleneksel araştırmalar çoğu zaman önemli finansal yatırımlar gerektirir ve bu da bazen fon sağlayıcılar tarafından rafa kaldırılmalarına neden olabilir. Bunun tersine, vatandaş bilimi, geniş bir gönüllü vatandaş havuzunun oluşturduğu zaman ve emek gücünden yararlanır. Akıllı telefonlar ve düşük maliyetli sensörler gibi basit ve erişilebilir araçlar sayesinde gönüllüler, geniş coğrafi alanlarda ve uzun sürelerde veri toplamayı gerçekleştirebilir ve geleneksel araştırma ekiplerinin elde etmekte zorlanabileceği kapsamlı veri kümeleri oluşturabilir. Bu maliyet etkinliği, araştırmacıların iklim değişikliğini izleme, yaban hayatı popülasyonlarını izleme veya çevre kirliliğini değerlendirme gibi karmaşık zorlukların üstesinden daha fazla verimlilik ve doğrulukla gelmelerini sağlar. Bu ekonomik verimlilik, veri toplama ve analizinin demokratikleştirilmesinden yararlanabilecek endüstrilerde ve araştırma sektörlerinde inovasyonu teşvik ederek iddialı bilimsel çabaların fizibilitesini artırır.

Vatandaş bilimi projeleri, insanların bilime olan ilgilerini/takdirlerini artırabilir ve çeşitli alanlarda yeni beceriler geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bonney vd. (2009), vatandaş biliminin bu etkilerinin arkasındaki potansiyel mekanizmaları tartışmaktadır. Her ne kadar altında yatan dinamikler bilinmese de bireylerin bilimsel okuryazar olma durumları ve çeşitli alanlarda yeni beceriler geliştirmeleri hızla gelişen bir dünyada ekonomik büyümenin temellerini güçlendirmede bütünleyici bir rol oynar ve iş dünyasında daha kalifiye bireylerin ortaya çıkışını destekleyebilir. Bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisinin giderek arttığı bir dünyada bilgiye dayalı ekonomilere katkıda bulunmak, daha donanımlı bir işgücünü gerektirmektedir. Dolayısıyla bilimsel okuryazarlık ve çeşitli teknolojilerin nasıl çalıştığını anlamak gibi, bireylerin hayatlarında çarpan etkisi gösteren bu olgular ekonomik gelişmeye de katkı sunma potansiyeli taşımaktadır.

Ekonomik çıktıların sonuncusu olarak şunun da altı çizilmelidir ki, vatandaş bilimi, inovasyonu ve teknolojik ilerlemeyi teşvik etmek için güçlü bir araçtır (Robinson, Crowston & Williams, 2015). Vatandaş bilimi projeleri, halkı bilimsel araştırmalara dahil ederek yeni veriler ve içgörüler üretebilir, yeni fikir ve yaklaşımları test edip geliştirebilir ve gerçek dünyadaki sorunların daha işbirlikçi ve kapsayıcı bir şekilde çözülmesine yardımcı olabilir. Örneğin, astronomik görüntüleri sınıflandırarak galaksileri tespit etmek için 1 milyon gönüllüyü toplayan vatandaş bilimi projesi Galaxy Zoo sayesinde elde edilen veriler, galaksi sınıflandırmasına yönelik yeni bir algoritma geliştirmek için kullanılmıştır.

1.3.3. Bilimsel Faydalar

Vatandaş bilimini besleyen ana kanal, bilimsel gerçeğin arayışıdır ve hiç şüphesiz, temelinde böyle bir anlayışı barındırmasaydı vatandaş bilimi bilimi var olamaz ya da insanlarının görüş alanına girmezdi. Dolayısıyla denilebilir ki vatandaş bilimi yaklaşımından elde edilen toplumsal ya da ekonomik hususlarla ilgili tüm diğer faydalar, bu merkezi hedefin yalnızca yan ürünleridir.

Sıradan vatandaşların bilimsel araştırmalara katılımı güçlü bir paradigma değişimidir. Farklı geçmişlere sahip bireylerin kolektif merak ve tutkuları doğru

yönlendirilebildiği takdirde bilimsel araştırmanın kapsamını genişletir. Bilimin yaşadığı bu süreç yalnızca bilimi herkes için daha erişilebilir kılmakla ilgili değil, aynı zamanda bilimsel sürecin kendisini geliştirmekle de ilgilidir. Dolayısıyla, bilimsel kategoride ele aldığımızda vatandaş bilimi girişimlerinin geniş bir fayda seti sağladığını söylemek mümkündür. Bu fayda setinin ayrıntılı incelenmesi halinde birçok direkt ve endirekt etki sayılabilir, bunlar daha şematik bir yaklaşımla 4 ana kategoriye ayrılabilir.

İlk olarak, vatandaş bilimi, araştırmacıların daha önce mümkün olmadığı kadar geniş coğrafyalarda, uzun süreler boyunca toplamasına olanak tanır. Bir başka deyişle bilimsel araştırmaların mekânsal ve zamansal ölçeği noktasında önündeki engeller kalkar. Vatandaş bilimi projeleri boyut ve içerik bakımından oldukça değişkendir. Bazı projeler bir avuç katılımcıyla sürdürülürken bazıları ise birkaç kıtaya dağılmış binlerce gözlemciyi içerebilmektedir (Gunstone 2015, s. 152). Bu tarz projeler, çok sayıda gönüllünün katılımıyla, geleneksel yollarla elde edilmesi zor veya maliyetli olabilecek kapsamlı veri kümeleri oluşturabilir. Bu veri zenginliği, analizlerin doğruluğunu arttırırken bilimsel çabaların da kapsamını arttırmakta etkili olmaktadır. Üstelik araştırmaların ölçeğiyle ilgili çoğu zaman gözden kaçan başka bir eksikliği de giderebilir. Buna göre vatandaş bilimi, ıssız çöller ya da amazon ormanları gibi vahşi doğanın tehlikelerini barındıran veya zorlayıcı şartlarla sınırlı doğal kaynaklara sahip yerler gibi, bilim insanlarının erişmesinin zor olduğu bölgelerde araştırma gerçekleştirilebilmesini mümkün kılar. Vatandaş bilimi projeleri, yerel toplulukları veri toplama sürecine dahil ederek, bu zorlayıcı şartlara sahip bölgelerdeki normalde fark edilmeden kalabilecek biyolojik çeşitliliği, ekolojik değişiklikleri ve diğer olayları keşfedebilir ve belgeleyebilir.

Bir başka bilimsel fayda kategorisi ise vatandaş biliminin ekonomik çıktılarıyla alakalıdır. Vatandaş bilimi projeleri gönüllülerin zaman ve kaynaklarından faydalandığından araştırmanın yarattığı mali yükü azaltır. Bu maliyet etkinliği, daha önce mali açıdan sınırlılıklarla takıldığından rafa kalkan ya da hiç başlatılamayan çoğu projenin realist bir zemine oturabilmesini sağlar. Bu aynı zamanda, araştırma tasarlama noktasında araştırmacıları özgür kılan, hatta bu anlamda onlara yeni ufuklar açarak dönüştürücü bir etkiye sahip olan kıymetli bir husustur.

Üçüncü olarak vatandaş bilimi, geniş bir katılımcı ağını harekete geçirme potansiyeli barındırdığından araştırma hedeflerine daha kısa zaman dilimleri içinde ulaşılmasına olanak tanır. Tam zıttı da geçerli olmakla beraber bilimsel araştırmaların yürütülmesi sırasında gerçekleştirilen aktivitelere (örnekleme, analiz, raporlama vb.) bakıldığında azımsanmayacak bir kısmının daha fazla kişi sayısıyla daha hızlı yürütülebilek faaliyetler olduğu görülecektir. Bir başka deyişle çoğu araştırmada uzayan çıktı süreçleri araştırmanın zorluğundan değil iş yükünün fazlalığından kaynaklanır. Vatandaş Bilimi büyük bütçeler gerektirmeden önemli sayıda gönüllüyü toplayabildiğinden, veri toplama ve analiz süreçlerini önemli ölçüde hızlandırabilir, bu da özellikle hızlı sonuçlanması gereken araştırmaların gerçekleştirilmesine imkan verecektir.

Son olarak, vatandaş bilimi tahmin edilenin aksine veri kalitesinin arttırılmasında ve veri doğrulamasının sağlanmasında güçlü bir potansiyel taşımaktadır. Vatandaş biliminin doğasında bulunan doğrulama mekanizmaları yöntemin ayrılmaz bir parçasıdır. Katılımcılar genellikle gruplar halinde veya profesyonel araştırmacıların yanında çalışarak çapraz doğrulama için birden fazla denetim noktası oluşturmuş olurlar. Bu kalabalık yapı, veri doğruluğuna ekstra bir güven katmanı ekler ve her türlü tutarsızlığın daha kolay saptanabilmesini sağlar. Öte yandan vatandaşları bilimsel araştırmalara dahil etmek, onlarda topladıkları verilere yönelik sahiplenme ve sorumluluk duygusu geliştirir. Bu, vatandaşların genellikle veri toplama protokollerine uyma ve herhangi bir anormalliği bildirme konusunda daha dikkatli olunmasını sağlayarak olarak veri kümesinin güvenilirliğine katkıda bulunur. Tüm bunların dışında, bilimsel keşiflerin küçük de olsa bir kısmının tesadüfen gerçekleştiğinin de dikkate alınması önemlidir. Vatandaş biliminin bilimsel araştırmayı kalabalıklaştırması bu tarz bir tesadüfün yaşanma ihtimalini de arttırmak için bir yoldur. Vatandaşlar yerel ekoloji veya tarihi kayıtlar gibi çeşitli alanlarda özel ve farklı bilgilere sahip olabileceğinden uzmanların gözden kaçırabileceği olağandışı veya beklenmedik fenomenleri tanımlayabileceklerdir.

Toplumsal Faydalar	Bilimsel okuryazarlığın artışı

	Çevre koruma hassasiyetinde artış
	Toplum sağlığına katkı
	Yerel toplulukların şekillendirimesi ve güçlendirilmesi
	Afet dayanıklılığında inşası
Ekonomik Faydalar	Maliyet-etkin araştırma
	Çok büyük ölçekte veri toplama
	Eğitim giderlerinin azaltılması
	Bireylerin yeteneklerini geliştirmesi ve kapasite artırımı sayesinde kalifiye iş gücü ortaya çıkarma
	İnovasyon ve teknolojik ilerlemenin teşvik edilmesi
Bilimsel Faydalar	Araştırmaların kapsamında genişleme
	Veri kalitesinin ve miktarının artışı
	Araştırma hızlarının artışı
	Uzun vadeli veri toplama imkânı oluşturma
	Disiplinlerarası araştırmayı teşvik etme

Tablo 0.7: Vatandaş Biliminin Faydaları

Vatandaş bilimi yönteminin birçok çıktısı bulunmaktadır. Bunlardan kimileri klasik bilimsel araştırma yöntemleriyle ortak iken kimileri ise özgün faydalardır. Tablo 1.7. bu konuda kolay karşılaştırılma yapılabilmesi ve bir bütün olarak vatandaş bilimi yönteminin değerlendirilebilmesi için önemlidir. Sonuç olarak vatandaş biliminin bu benzersiz avantajları, veri toplama ve doğrulama yöntemimizde devrim yaratma potansiyeline sahip olup, onu bilgi arayışında ve toplumumuzun iyileştirilmesinde paha biçilmez bir araç haline getirmektedir.

1.4. Vatandaş Biliminin Farklı Bilim Alanlarındaki Yeri

Araştırma eylemi gibi, bilgi yaratımına katkıda bulunma arzusu da temel bir insani istektir. Vatandaş bilimi, bilimin daha paylaşımcı ve halk açısından daha erişilebilir hale getirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Sahip olduğu potansiyelle bu yolda önemli bir kilometre taşı olacağı şimdiden belli olan bu hareket, doğa bilimleri, sosyal bilimler ve beşeri bilimler dahil olmak üzere çeşitli bilimsel disiplinlerdeki geniş bir faaliyet yelpazesini kapsar (Sprinks vd., 2021). Hayvan göçlerini takip etmekten astronomik verileri analiz etmeye, tıbbi araştırmalara katkıda bulunmaktan insan davranış kalıplarını çözmeye kadar vatandaş bilimi, kolektif katılımın ortaya çıkardığı potansiyel bilime angaje etmenin birçok farklı yolunu bulmuştur. Bu durum aynı zamanda yöntemin giderek popülerleşmesinin de ardında yatan sebeplerden biridir. Vatandaş biliminin çeşitli bilim alanlarına yayılmasını ele alırken, onun evrenselliğine ilişkin şu soru odak noktası haline gelmektedir; Vatandaş bilimi gerçekten bilimsel araştırmanın her köşesine nüfuz etme ve araştırmada devrim yaratma potansiyeline sahip midir?

Vatandaş biliminin katılımcı sinerjisi ve işbirlikçi ruhu yadsınamazken, tüm bilimsel alanlardaki uygulanabilirliğini ele almak dikkatli bir değerlendirmeyi gerektirir. Bilim alanları tek tip değildir; yöntemleri, karmaşıklıkları ve çözmeye çalıştıkları soruların doğası bakımından farklılık gösterirler. Bu farklılıklar, vatandaş biliminin uygulanabilirliğini etkileyebilir, ancak yine de tüm bilim alanlarının paylaştığı bilimsel yöntem gibi temel değerler de mevcuttur. Vatandaş bilimi, bilimsel yöntemden ödün vermeden araştırmalara angaje olabilmesi sayesinde öne çıkmıştır. Vatandaş biliminin potansiyeline dikkat çeken çalışmacılar, onun şeffaflık, iş birliği ve bilgiye eşit erişim gibi temel ilkelerinin tüm bilim alanlarında kendine özgü bir değer taşıdığını ileri sürmektedir.

Öte yandan, vatandaş biliminin geniş uyarlanabilirliği hususunda bilimsel metodolojinin ve bilim alanlarının kendine has karmaşık yapısına odaklanan bir karşıt görüş de mevcuttur. Bu karşıt görüş temelde vatandaş biliminin, karmaşık laboratuvar teknikleri, gelişmiş matematiksel modeller veya son derece uzmanlaşmış ekipmanlarla çalışan bilim alanlarına engaje edilemeyeceğini veya edilmeye çalışılsa dahi,

vatandaşların daha basit seviyede data toplama veya analiz yapabileceğinden bu tarz projelerin söz konusu bilim alanında herhangi bir ilerlemeye imkan vermeyeceği düşüncesi yatar. Bu endişe oldukça yerindedir ve gerçekten de henüz karşısında sağlam bir argüman üretmek mümkün değildir. Ancak, vatandaş biliminin evrenselliği ve uygulanabilirliği konusunda zamanla daha incelikli bir anlayışa ulaşmanın da kesin olduğu ortadadır. Buna göre, vatandaş bilimi ruhunun bilimsel alanlarda yaygınlaşmasının ortaya çıkarabileceği yeni anlayışlar bu yöntemin yukarıda bahsettiğimiz çok daha karmaşık bilimsel aktivitelere uyum sağlayabileceği bir geleceğin ilk adımıdır.

Vatandaş biliminin disiplinler arası doğası, çevre bilimi, jeoloji ve biyoloji gibi çeşitli alanlarda uygulamalarıyla açıkça görülmektedir. Bu çalışmalar, vatandaş biliminin doğal olayları araştırmada nasıl bir fırsat sunduğunu, bilimi nasıl daha erişilebilir ve kapsayıcı hale getirdiğini göstermiştir (Follett ve Strezov, 2015; Grandin vd., 2021). Vatandaş bilimi geniş bir kabul görmüş olmasına rağmen, tıp, kimya ve fizik gibi bazı alanlarda hâlâ yeterince temsil edilmemektedir (Golumbic & Motion, 2021). Öte yandan, vatandaş bilimi projelerine öğrenci katılımını teşvik eden girişimler, öğrenme sonuçlarını artırma ve bireyleri bilimsel araştırmalara dahil etme konusunda başarılı olmuştur (Araújo ve ark., 2022). Ayrıca, kimya eğitimine vatandaş biliminin entegrasyonu, öğretim ve öğrenme süreçlerini iyileştirmek için etkili bir araç olarak önerilmiştir (Araújo ve ark., 2022). Bu hareketin çeşitli bilimsel disiplinlerde tezahür ettiği biçimlerin incelenmesi, vatandaş biliminin geliştiği çeşitli alanlarda, hem araştırma hem de toplum üzerindeki etkisini vurgulamak için uygun bir yol olacaktır. Vatandaş biliminin çeşitli bilim alanlarında kendine bulduğu uygulama imkanlarını aktarabilmek için 3 ana başlık belirlenmiştir. Bunlar; doğa bilimleri, sosyal ve beşeri bilimler ve son olarak da interdisipliner alanlardır.

1.4.1. Fen/Doğa Bilimleri

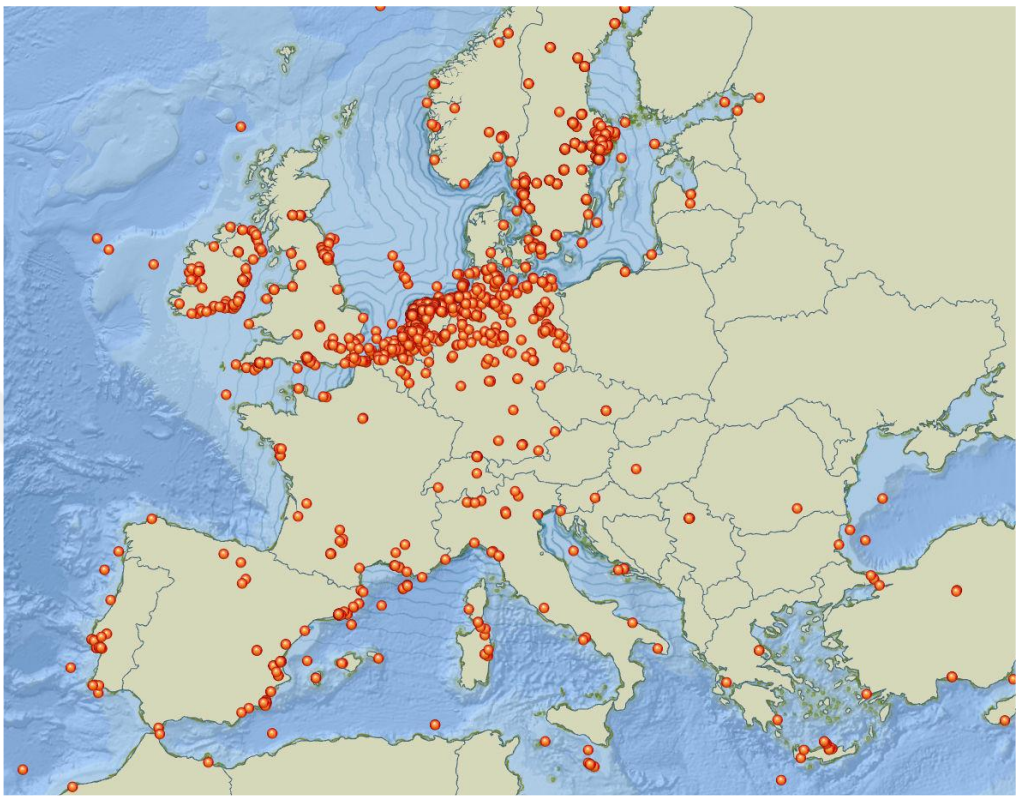
Doğa bilimleri ile vatandaş bilimi arasındaki ilişki çok yönlü ve etkilidir. Öte yandan bu ilişkininin sosyal/beşeri bilimler ile vatandaş bilimi arasındaki ilişkiden farklı olduğunu da söylemek mümkündür. Sosyal ve beşeri bilimler alanında çalışmalar çoğunlukla insanı ve toplumu gözlemlemekle beraber mülakat ve görüşme

gibi yöntemler sayesinde onları bir nevi araştırmaya da dahil etmektedir. Diğer bir deyişle, bu bilim alanları halkla ilişkisini daha iyi bir konumda tutabilmiştir. Ancak doğa bilimleri için aynısını söylemek mümkün değildir.

Vatandaş bilimi, doğa bilimlerinde, özellikle koruma biyocoğrafyasında, sürdürülebilir kalkınmada ve ekolojik araştırmalarda değerli bir araç olarak haline gelmiştir (Devictor vd., 2010). Doğa bilimleriyle vatandaş biliminin birleştiği çalışmalara dair literatürden önce bu ikisi arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalardan bahsetmek gerekir. Örneğin Sprinks vd. (2021), doğa bilimleri de dahil olmak üzere birçok disiplini kapsayan vatandaş biliminin, geniş faaliyet yelpazesini ve yöntemin bu alanlardaki etkisini tartışmaktadır. Pocock vd. (2018) ise vatandaş biliminin doğal kaynaklara ve biyolojik çeşitliliğe ilişkin bilimsel bilgiye katkıda bulunma potansiyelinin altını çizmekte ve bu yöntemin hem küresel potansiyelini hem de insanlara, topluma ve çevreye faydalarını vurgulamaktadır. Tam olarak doğa bilimleri ve vatandaş bilimi ilişkisi noktasında ise önemli bir çalışma Frigerio vd. (2021)'ne aittir, doğa bilimlerinde vatandaş biliminin tarihsel gelişimini ve mevcut önemini ortaya koyan çalışma, güvenilirlik, geçerlilik, nesnellik ve öngörülebilirlik gibi doğa bilimlerinin temel ilkelerinin vatandaş bilimi yoluyla elde edilebilme durumuna da değinmektedir.

Ekoloji alanına baktığımızda vatandaş bilimi, biyoçeşitliliğe ilişkin verilerin toplanmasına olanak tanıyarak, beşeri ve doğal sistemlerin incelenmesi için bir çerçeve sağlar (Dickinson vd., 2012). Bu nedenle bu yöntem dünyanın zengin biyolojik çeşitliliğinin izlenmesi ve korunmasında çok önemlidir. Bu alanda geliştirilen onlarca projeden bahsedilebilir. Örneğin eBird gibi girişimler, kuş meraklılarını gözlemleri kaydetmeye teşvik ederek ornitologların kuş popülasyonlarını belirlemesine ve kuşların göç şekillerini haritalamalarına yardımcı olmaktadır. Öte yandan Büyük Ayçiçeği Projesi, katılımcıların tozlaştırıcılar ile yerli bitkiler arasındaki etkileşimlerini izlemelerine olanak tanıyarak hayati ekosistemlere ilişkin anlayışı ilerletmeyi amaçlamaktadır. Bunların dışında kara, hava ve su ekosistemlerinin kirliliğini veya bu ekosistemin bireylerini izleyen birçok çalışma da mevcuttur. Bu noktada vatandaş biliminin ruhunu tam olarak yansıtan EyeOnWater uygulamasından

bahsedilebilir. Bu proje sayesinde neredeyse tüm avrupa kıtasında içe suyu kalitesi anlık ve sürekli olarak takip edilebilmektedir.



Harita 0.1: EyeOnWater Projesi Ölçüm Noktaları

Vatandaş bilimi özellikle astronomi disiplinini yeni boyutlara taşımıştır. Gönüllülerin en basit gözlem yapabileceği alanlardan olan astronomi, vatandaş biliminin ilksel örneklerinin görüldüğü alanlardan da biridir. Bu alanda çok sayıda projeye ev sahipliği yapan Zooniverse platformu, gönüllü vatandaşlara gök cisimlerini tanımlama, uzay teleskoplarından alınan görüntüleri analiz etme ve hatta yeni galaksileri keşfetme imkanı tanımaktadır. Burada vatandaş biliminin faydalarını ele alırken gözden kaçırılan bir duruma da vurgu yapmak gerekir. Özellikle bazı astronomi projelerinin, yaygın olarak teleskoplar tarafından çekilen çok büyük sayıdaki görselin gönüllü vatandaşlar tarafından sınıflandırılması mantığından sıyrıldığını ve bunların, vatandaşların gerçekleştirdiği faaliyetleri detaylı inceleyerek algoritma geliştirdikleri ya da bu verileri yapay zeka eğitiminde kullandıkları örnekler mevcuttur. Dolayısıyla vatandaş biliminin direkt ve endirekt etkilere sahip olduğu ve bunların eşit derece önemli olduğunun da altı çizilmelidir.

Gözlemin son derece önemli olduğu meteoroloji ve iklim değişikliği alanında da vatandaş biliminin geniş uygulama şansı bulduğunu söylemek mümkündür. Mysnowmaps, Urban ReLeaf, Climas ve Siren gibi projeler bunlara örnek olarak verilebilir. Bu alandaki projelerde özellikle anlık hava durumu takibinin daha iyi yapılabildiği görülse de bunların asıl faydası iklim değişikliği gibi global bir krizin etkilerini hem lokal hem de global olarak görebilmekle ilgilidir. Ayrıca katılımcıların iklim değişikliği konusunda bilgilendirilmesi ile de daha bilinçli bir toplum hedefine ulaşmaya çalışılmaktadır.

Son olarak vatandaş biliminin, tüm yer bilimlerinde bilimi daha erişilebilir hale getirmede ve bilimsel bilgiyi topluma aktarmada kritik bir rol oynadığı söylenebilir (IDRiM, 2022). Bu hususta iyi bir örnek olarak "Heavy Metal City-Zen" projesi karşımıza çıkar. Avusturya'nın Viyana kentinde toprak sağlığının durumunu araştırmayı, ağır metallerin ve diğer kirleticilerin potansiyel riskleri hakkında veri elde etmeyi ve bu kirliliği azaltmak için stratejiler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Vatandaşların proje sürecinde deneyler yaptığı ve böylece projenin analiz sürecine dahil edildiği özgün projelerden biri olan "Heavy Metal City-Zen"de katılımcılardan kentsel bahçelerinde (balkon veya teraslar da dahil olmak üzere) aynı bitki türünü iki farklı toprak türünde yetiştirerek basit bir deney yapmaları istenir: buna göre katılımcılara sağlanan kompost karışımı ve kendi bahçelerinin toprağı ile yetiştirdikleri aynı bitkinin gelişim süreçleri kayıt altına alınmaktadır (Vohland vd., 2021 s. 82).

Yer bilimleri çalışmalarının özellikle ölçeklerinin genişletilebilmesi için büyük önem taşıyan vatandaş bilimi bütün bir alanda uygulanabilmektedir, ancak özellikle sismoloji alanında vatandaş bilimi sayesinde elde edilen anlık verileri deprem ve tsunami uyarı sistemlerinin geliştirilmesinde büyük rol oynamıştır. Günümüzde kimi depremlerde 1-2 dakika öncesinde uyarı verebilen android deprem uyarı sistemi de teorik olarak vatandaş biliminin ürettiği katılımcı emek gücü temeline dayanır ancak burada bir gönüllülük söz konusu değildir.

Son olarak vatandaş biliminin coğrafi bilimler kapsamında ekolojik izlemenin ötesine geçmekte ve coğrafyanın diğer alt alanlarını da içini alacak şekilde kapsamını

genişletmekte olduğu da söylenebilir. OpenStreetMap, küresel ölçekteki iş birliği ile bir topluluk haritalandırma uygulamasını ortaya koyarak, afet tahmini ve müdahalesi, şehir planlaması, hava kalitesi takibi ve trafik sıkışıklığı takibi gibi farklı kulvarlarda değerli veriler sağlar.

Sonuç olarak, doğa bilimleri ile vatandaş bilimi arasındaki ilişki simbiyotiktir; vatandaş bilimi doğa bilimlerinin neredeyse tamamında araştırmanın verimliliğini arttıran bir yöntem olarak öne çıkarken, bilimsel topluluk ile ile halk arasındaki boşluğu doldurma, bilimsel okuryazarlığı artırma ve bilimsel bilgi üretiminin/erişiminin demokratikleştirilmesi için de güçlü bir araç görevi görmektedir. Dahası, vatandaş biliminin zihinsel ve fiziksel sağlık, doğaya saygı ve doğayı koruma davranışlarına fayda sağladığı gösterilmiştir (Pocock vd., 2023; Lynch vd., 2018). Bu projeler sıradan vatandaşlara bilimsel araştırmalarda yer alma fırsatları sağladığı ve onların doğada daha fazla zaman geçirmelerine neden olduğu için önemlidir. Öte yandan vatandaşlar aldıkları temel eğitimler sayesinde doğal çevrelerini anlamlandırmada yeni bir perspektif kazanırlar, bu da onların doğal dünyayla daha derin bir etkileşim kurmasını teşvik eder (Price & Lee, 2013).

1.4.2. Sosyal ve Beşeri Bilimler

Sosyal ve beşeri bilimler, ele aldıkları konular gereği her daim toplumla daha yakından ilişki kurmuştur. Bu ilişki, toplumun bir araştırma nesnesi olarak ele alınmasından kaynaklandığı kadar bu bilim alanlarının kullandığı mülakat ve benzeri yöntemlerin birey ölçeğine kadar inebilmesinden de kaynaklanır. Sosyal ve beşeri bilimler bu anlamda doğa bilimlerinden ayrışmaktadır. Buna ek olarak vatandaş bilimi çerçevesinden düşünüldüğünde sosyal ve beşeri bilimler alanındaki projelere vatandaşların katılımını sağlamak, veri toplama ve analiz süreçlerinin karmaşıklığı ve gerektirdiği bilgi birikimi nedeniyle doğa bilimlerinden daha zordur. Buna rağmen, akademi dışından gelen ilginin, örneğin Türkiye özelinde küçük bir farkla da olsa sosyal bilimlere daha fazla yöneldiği söylenebilir.

Bu alanda vatandaş biliminin tarihi evrakların tasnifinden insan davranışını anlamaya kadar uzandığını görmek mümkündür. Örneğin “Project Implicit”, katılımcıların çevrimiçi testler aracılığıyla örtülü önyargılarını ortaya çıkarmalarını

sağlar ve bunları daha büyük bir veri oluşturmak üzere saklar. Yine başka bir örnek olarak "Human Brain" projesi, gönüllülerin bilişsel süreçlerinin araştırmacılar tarafından keşfedilmesine yardımcı olacak oyunlar oynatmaktadır. Taşınabilir Antik Eserler Programı gibi projeler, gönüllülerin keşfettiği arkeolojik buluntular üzerine yoğunlaşırken CyArk gibi projeler de, kültürel miras alanlarının 3 boyutlu taramalarını yapmak için gönüllülerden yardım almaktadır.

1.4.3. İnterdisipliner Alanlar

İnterdisipliner vatandaş bilimi projeleri sosyal ve doğal bilimleri biraraya getiren özgün projelerdir ve bunlar temelde iki bilimin farklılıklarından kaynaklanan güçlü yanlarını kullanarak, incelenen fenomene bütüncül bir açıyla bakmayı hedeflerler. Bilgiyi, teorileri, kavramları, verileri, yöntemleri, araçları ve yorumlama yolları bakımından farklı olan bilim alanları, olgulara ilişkin bütünsel bir anlayış kazanmak için birbirini tamamlayabilir. Disiplinlerarası bir proje olan "Orchid Observers" buna güzel bir örnektir, doğa bilimleri ile tarihi çalışmaları birleştiren ve iklim değişikliğine dair veriler elde edilmesiyle sonuçlanan proje, doğa tutkunlarını ve amatör-uzman doğa bilimcilerini buluşturan çevrimiçi bir platform oluşturmuştur. Gönüllülerin orkideleri arazide fotoğraflayarak veya çekilen fotoğrafların çevrimiçi olarak tanımlanmasına yardımcı olmasıyla yürütülen projede elde edilen veri, yine vatandaşlar tarafından yapılan on dokuzuncu yüzyıl herbaryum yayınlarının analizi ile elde edilen tarihsel verilerle karşılatırılmıştır. Oldukça başarılı olarak nitelendirilebilecek çalışmada 29 orkide türünün çiçeklenme zamanlarının iklim değişikliğinden nasıl etkilendiği ortaya koyulmuştur. (Heinisch vd. 2021, s. 100). İklim değişikliği konusu yapısı itibariyle disiplinlerarası çalışmalara oldukça uygundur. Bu konuda başka bir örnek olan "Old Weather" projesi, eski gemilerin seyir defterleri üzerinde çalışarak tarihsel hava durumu modellerini ortaya çıkartmakta ve bunu güncel durum ile karşılaştırmaktadır. Projede arşiv belgelerinin bulunması ve okunması bir grup gönüllü vatandaşla gerçekleştirilirken haritalandırma ve meteorolojik analizler de bir başka gönüllü gruptan yararlanmaktadır (Heinisch vd. 2021, s. 101).

Sonuç olarak, vatandaş bilimi, neredeyse tüm bilimsel alanlara nüfuz etmeyi başarabilen ve araştırmada iş birliğinin kapsamını yeniden şekillendiren bir güç olarak ortaya çıkmıştır. Çapı tek bir disiplinin çok ötesine uzanan ve farklı bilimsel alanlarda yarattığı etkinin yankılanmaya devam ettiğini gördüğümüz yöntem astronomiden ekolojiye, tıptan jeolojiye, bilimsel bilgiyi ilerletmenin güçlü bir enstrümanı haline gelmiştir. Vatandaş bilimi olgusu, farklı geçmişlere ve uzmanlıklara sahip bireylerin bilimsel bilgiyi ilerletmek için bir araya geldiği kolektif gücün sayesinde gün geçtikçe katılımın sınırları genişlemeye ve vatandaş biliminin etkisinin tüm bilimsel disiplinlerde derinleştirmeye devam edecek gibi gözüküyor.

1.5. Türkiye'de Vatandaş Biliminin Uygulunabilirliği

Vatandaş Bilimi yönteminin uygulanabilirliği, Türkiye bağlamında önemli problem alanlarından biridir. Vatandaş Bilimi, gelişmiş ülkelerde tabandan gelen bir hareket sonucu yaygınlaşmıştır. Bu ülkelerdeki çeşitli sivil toplum kuruluşları, dernekler ve özel sektör aktörleri birer odak noktası olarak görev yapmakta ve katılımcı kültürü genişletmektedir. Öte yandan, gelişmekte olan ülkelerde bu tür hareketlerin devlet desteği olmadan gelişmesi zor gözükmektedir. Türkiye'de de benzer bir tablo söz konusudur. Henüz vatandaş bilimi projelerinin yaygınlaşması için gerekli altyapı ve destek mekanizmalarının oluşturulmamış olması, bu yöntemin uygulanabilirliğini kısıtlayıcı bir etken olarak öne çıkmaktadır. Zaten bu doğrultuda ülkede gerçekleştirilen proje sayısı da oldukça düşüktür.

Türkiye'de vatandaş biliminin öncelikle bilinirliğini arttırmak ve yöntemin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için devlet desteğinin yanı sıra, sivil toplum kuruluşları ve özel sektörün de katkısını buluşturacak bir yapı gereklidir. Türkiye'nin bilim ve eğitim alanındaki vizyonunun Vatandaş Bilimi ile uyumlu olduğu söylenebilir. Bu uyuma ek olarak, Türkiye'nin büyük ve genç nüfusu, bu nüfusun internet ve mobil cihazlar gibi Vatandaş Biliminin ölçeğini arttıran teknolojilere yatkınlığı/ilgisi, yine bu nüfusun öğrenmeye açık ve hevesli oluşları ülkede geniş çapta katılımı içeren bir veri toplama ağı oluşturma potansiyeline sahiptir. Bu şekilde,

vatandaş bilimi yöntemi Türkiye'de de etkin bir şekilde kullanılabilir hale gelebilir ve bilimsel araştırmalara daha geniş bir katılım sağlanabilir.

Türkiye özelinde vatandaş bilimi kavramının yaygınlaşmasıyla birlikte, birçok proje örneği ortaya çıkacaktır. Ancak, yöntemin uygulanabilirliği noktasında karşılaşılan engeller ve bu engellerin aşılması gerekliliği önem arz etmektedir. Türkiye'de vatandaş bilimi yönteminin uygulanmasındaki en büyük engellerden biri yasal çerçevenin eksikliğidir. Bu tür bir organizasyon için en azından temel çerçevenin hukuksal olarak belirlenmesi ve katılımcıların hak ve sorumluluklarının netleştirilmesi önemlidir. Özellikle ülkemizde proje fonlayıcılarının çoğunlukla devlet kurumları olması, bu zorunluluğu daha da acil hale getirmektedir. Ayrıca, verilerin mülkiyeti ve kullanımıyla ilgili düzenlemelerin yapılması da gerekmektedir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olmasına rağmen vatandaşlarının bilimsel okuryazarlık düzeyi düşüktür. Bilimsel okuryazarlık, vatandaşların bilimle ilgili kararlar verme ve bu kararların toplumdaki etkilerini anlama yeteneğini doğrudan etkiler. Bu nedenle, vatandaşların genel olarak bilim ve bilimsel yöntemler konusunda kapasitelerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, vatandaş bilimiyle ilgili bilgilerin ve araçların Türkçe'ye çevrilmesi ve alandaki Türkçe literatürün genişletilmesi gereklidir. Çünkü dil engeli, veri toplama süreçlerini ve katılımı olumsuz etkileyebilir. Türkiye'de bu konuda atılacak adımlar arasında, okullarda bilim eğitiminin güçlendirilmesi ve yetişkin eğitim programlarında bilimsel düşünce metodolojilerinin entegrasyonu öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak yöntemin Türkiye'de uygulanmasının gayet mümkün olduğunun altı çizilmelidir, zaten halihazırda bunu uygulamaya çalışan projeler de vardır. Ancak Vatandaş Biliminin yaygınlaşması, yöntemden tam kapasitede faydalanılması ve bilimsel araştırmalardan hem bilimin hem de toplumun yararlanmasını sağlamak bu bireysel çabalarla oldukça vakit alacaktır. Bu nedenle Vatandaş Bilimi bir süreç olarak ele alınmalı ve planlanmalıdır. Türkiye bağlamında birçok engelin varlığı da ortadadır, ancak bu engellerin aşılması çok büyük çabalar gerektirmemektedir.

1.6. Eleştirel Yaklaşımlar ve Varsayımların Sorgulanması

Her ne kadar bilimsel projelerde yeni ve kullanışlı bir yöntem olarak öne çıksa da vatandaş bilimi, hem metodolojik önerileri hem de felsefi temelleri bakımından farklı eleştirilerin de odak noktası olduğunu belirtmek gerekir. Bu eleştiriler, vatandaş biliminin bilimin mevcut normları ve uygulamalarıyla nasıl uyum sağladığına dair derinlemesine değerlendirmelerin sonuçlarıdır. Vatandaş bilimi, geleneksel bilimsel araştırmanın sınırlarını genişletirken, aynı zamanda bu genişlemeyi yönetmek ve dengelemek için tüm eleştirileri dikkate alan, kapsamlı bir yaklaşım geliştirmek gereklidir.

Vatandaş bilimine dair bazı genel eleştiriler, vatandaş biliminin vatandaşları ücretsiz çalıştırarak sömüren yenilenmiş neoliberal bir yaklaşım olduğunu savunmakta ve vatandaşların çalışmalarda kıymetli verileri üretmek adına çok ucuza ya da bedavaya çalıştırılan özneler olarak değerlendirildiğini ileri sürmektedir (Goodwin, 1998; Lave, 2012). Ek olarak vatandaş biliminin diğer katılımcı yöntemlerden farklı olmadığı da belirtilmiştir. Özellikle vatandaş bilimi projelerine yönelik kurumsal destek, finansman ve tanınma eksikliğinin, projelerin sürdürülebilirliğini etkilediğini ve bunun da projelerin olası etkilerini potansiyel olarak tehlikeye soktuğunu ve tüm bunların bilimsel araştırma kavramını sarstığını iddia etmişlerdir. Bu eleştiriler genellikle katılımcı yöntemlere kategorik olarak karşı çıkan araştırmacılar tarafından seslendirilmiştir.

Metodolojik eleştiriler, bir vatandaş bilimi projesinin aktif süreçleriyle ilgili hususlara odaklanmaktadır. Genel olarak metodolojik titizlik olarak adlandırabileceğimiz bu eleştiri alanı, veri toplama ve analiz süreçlerinde kullanılan yöntemlerin güvenilirliği ve doğruluğuyla ilgilidir (Kosmala vd., 2016; Elliott & Rosenberg, 2019). Burada özellikle, vatandaşlar tarafından toplanan verilerin kalitesi ve tutarlılığı sorgulanmaktadır.

Standartlaştırılmamış veri toplama protokolleri ve ölçüm hataları gibi konular, vatandaş bilimi ile üretilmiş verilerinin bilimsel anlamda geçerli olup olmadığının sorgulamaya açık hale getirmektedir (Crall vd., 2011). Ancak bu noktada bu tür bir

riskin, yani bilimsel araştırma sürecinde bir yanlışlık veya kasıtlı çarpıtma ihtimalinin her daim var olduğunu da unutmamak gerekir. Open Science Collaboration (Açık Bilim İş Birliği) kurumunun yayınladığı raporda (2015) daha önce hakemli dergilerde yayınlanmış 100 psikoloji deneyinin tekrar edilmeye çalışıldığında sadece 39'unun aynı sonuçları verdiği görülmüştür. Bu durum, bilimsel araştırmanın doğasının hataya elverişli olduğunun kanıtı niteliğindedir. Ancak veri kalitesi ile ilgili eleştirilerin haklılık payı olacağını kabullenmek gerekir. Bu noktada vatandaş bilimi projelerinin iyi tasarlanması kritik öneme sahiptir. Öte yandan vatandaş biliminin eğitimli bilim adamlarının otoritesine meydan okumasının da verilerin yorumlanması ve kullanımı konusunda çatışmalara yol açabileceği düşünülmektedir. Bununla ilişkili olarak vatandaşların topladıkları veriler veya analiz ettikleri bulgular hakkında önyargılara ya da sempatilere sahip olmasının da araştırma çıktıları açısından önemli sorunlar yaratabileceği de ileri sürülmüştür (Elliott & Rosenberg, 2019).

Son olarak Vatandaş Biliminin felsefi temellerine dair eleştiriler de vardır. Bunlar, onun temel prensipleri ve bilimsel araştırmanın doğasıyla ilgili daha derin soruları, yani epistemolojik ve etik kaygıları ele almaktadır (Riesch ve Potter, 2013). Örneğin, veri yönetimi kararları, etki ölçümü ve insan deneklerin yer aldığı vatandaş bilimi araştırmalarında etik de bu kaygılar/eleştiriler dâhilindedir (Cooper vd., 2021; Sprinks vd., 2022; Tauginienė vd., 2021; Ficorilli vd., 2021). Bu görüşte toplanan eleştiriler, Vatandaş bilimi projelerinde kimin "yetkili" olarak kabul edilebileceğinin muğlak olduğunu ve bunun araştırmayla ilgili tüm süreçlerde ve özellikle toplanan verilerle ilgili güvenirlik şüphesi doğuracağını belirtmiştir. Diğer bir deyişle bilimsel araştırmadaki güç hiyeraşisinin bilimsel araştırmaların verimliliğinde gizli de olsa bir etkisinin olduğu, bunun vatandaş bilimi projelerinde sağlanamayacağı ileri sürülmüştür.

Her ne kadar bilimsel projelerde kullanışlı bir yöntem olarak öne çıksa da vatandaş bilimi birçok bakımından farklı eleştirilerin de odak noktasıdır. Bu eleştiriler, vatandaş biliminin bilimin mevcut normları ve uygulamalarıyla nasıl uyum sağladığına dair derinlemesine değerlendirmelerin sonuçlarıdır. Bu eleştiriler yapıcı bir şekilde kullanılmalı ve vatandaş bilimi, geleneksel bilimsel araştırmanın sınırlarını genişletirken, aynı zamanda bu genişlemeyi yönetmek ve dengelemek için tüm

eleştirileri dikkate alan, kapsamlı bir yaklaşım haline getirilmelidir. Bununla birlikte, vatandaş bilimine yönelik eleştirilerin çeşitliliği ve kapsamı, yöntemin hala olgunlaşma aşamasında olduğunu göstermektedir.

Vatandaş bilimi, metodolojisi, katılımcılar üzerindeki etkisi ve daha geniş sosyal sonuçları hakkındaki endişelerle gruplanabilen çeşitli eleştirilere maruz kalmıştır. Temel eleştiriler şunları içerir:

Vatandaş bilimi, son yıllarda bilim dünyasında giderek daha fazla ilgi gören ve popülerlik kazanan bir alan olmuştur. Ancak bu ilginin artması, beraberinde metodolojik sorunlar, katılımcılar üzerindeki etkiler ve daha geniş sosyal sonuçlar gibi çeşitli eleştirel konuları da getirmiştir. Vatandaş bilimi, toplumun bilimsel süreçlere aktif olarak katılımını teşvik ederken, bu süreçlerin niteliği ve etkinliği üzerine soruları da beraberinde getirir. Bu eleştiriler, genel olarak vatandaş biliminin güvenilirliği, veri kalitesi, katılımcı deneyimi, profesyonel bilim dünyasına olan etkileri, etik ve sosyal endişeler ve kapsayıcılık sorunları gibi başlıklar altında toplanabilir. Her biri, vatandaş biliminin potansiyelini gerçekleştirebilmesi için üzerinde durulması gereken önemli meseleler olarak öne çıkar. Bu bağlamda, vatandaş biliminin sunduğu fırsatlar kadar karşılaştığı zorluklar ve eleştiriler de, bu alandaki projelerin tasarımı, katılımcıların dahil edilmesi ve etik standartlar konusunda dikkatli bir değerlendirme yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM
KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KATILIMCI PERSPEKTİF

2.1. Kent ve Şehir

Türkçede "kent" ve "şehir" anlam bakımından çok küçük nüanslarla ayrılabilecek, hatta genelde birbiri yerine kullanılabilen kelimelerdir. Ne var ki, bu iki kelimenin kullanım tercihlerine baktığımızda ilginç bir sosyolojik olgunun izlerini görürüz. "Kent" kelimesi, Soğdca kökenli bir kelimedir ve "sivil yerleşim birimi" anlamına gelir. Bu kelime, Orta Asya Türklerinde "Taşkent", "Semizkent" (Semerkant), "Yarkend" örneklerinde olduğu gibi birçok büyük şehir için kullanılmıştır. "Şehir" kelimesi ise, Farsça kökenli bir kelimedir ve yine "kent, kasaba" anlamına gelir. Ancak bu kelime, İslamiyet'in Türkler arasında yayılmasından sonra kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde bu kelimeler kökenleri nedeniyle geleneksel ve modern olarak tanımlanabilmektedir. Şehir kelimesi daha gelenekselci bir anlam ifade ederken kent kelimesi özellikle alanyazınına baktığımızda daha modernist bir kavram olarak değerlendirilmektedir.

On dokuzuncu yüzyılda başlayan modernleşme sürecinde, Türkler Batı'daki şehirleşme modellerini de benimsemeye başlamıştır. Bu süreçle beraber, "şehir" kelimesinin daha geleneksel yerleşim birimlerini tanımlamak için, "kent" kelimesinin ise daha modern ve sanayileşmiş yerleşim birimlerini tanımlamak için kullanıldığı da söylenebilir. Bu durum, bahsedilen geleneksel-modern ayrımının da temellerini oluşturan birkaç nedenden biridir.

Bu tez çalışmasında, özellikle "kent" kelimesini içeren terminolojinin kullanılması, bu iki kelime arasında var olduğu düşünülen ideolojik izlerden tamamen bağımsızdır. Çalışmada modern dönemde ortaya çıkan ve özellikle son 50 yılda birçok sorunun odak noktası haline gelmiş, "sürdürülmesi" zorunlu bir alandan bahsedildiği için “kent” kelimesi tercih edilmiştir. Bu bağlamda, modern kentin ortaya çıkardığı sorunlara odaklanan tez çalışmasının “kent” kelimesini kullanışı, Ahmet Hamdi

Tanpınar'ın ünlü sözü, "Şehir inşa eder, kent ise imha eder" vecizi ile açıklanabilir.

Bu ifade, çalışmanın kente ve kentsel sürdürülebilirliğe dair temel anlayışını ve vurgusunu oldukça iyi bir şekilde yansıtmaktadır.

2.2. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramı, 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayınlanan "Ortak Geleceğimiz" raporunda şu şekilde tanımlanmıştır: "Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini tehlikeye atmadan, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmadır" (Brundtland, 1987). İstikrarlı ve eşitlikçi bir sistem oluşturmak için ekonomik, sosyal ve çevresel hususları dengeleyen bütünsel bir yaklaşımı kapsayan sürdürülebilirlik, özünde sorumlu kaynak kullanımını, biyolojik çeşitliliğin korunmasını, sosyal kapsayıcılığı destekleyen ve doğal kaynakları tüketmeyen veya çevreye zarar vermeyen ekonomik uygulamaların teşvik edilmesini içerir. Bu kavram, beşeri faaliyetler ile gezegenimiz arasında dayanıklı ve uyumlu bir ilişki geliştirmek için gün geçtikçe daha fazla önemli hale gelmektedir.

19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında sanayileşmenin ve kaynak kullanımının artması ve bunun etkilerine ilişkin yükselen farkındalığın teşvik ettiği koruma hareketlerinin doğuşuyla beraber, John Muir ve Theodore Roosevelt gibi isimler, doğal peyzajın korunmasına yönelik düşünceleri ile modern sürdürülebilirliğin felsefi temellerini atmıştır. "Sürdürülebilirlik" terimi nispeten yeni olsa da, onu destekleyen ilke ve uygulamaların kökeni çeşitli kültürlere, yerel bilgeliğe ve tarihi uygulamalara kadar uzanır. Dolayısıyla sürdürülebilirlik felsefesinin, çağdaş anlayışımızın çok ötesine uzanan derin tarihsel kökleri olduğunu söylemek mümkündür. Dünyanın dört bir yanındaki birçok yerli kültür, farklı formlarda da olsa sürdürülebilir uygulamaları benimsemiştir.

Sürdürülebilirlik kavramına yönelik başlıca eleştirilerden biri, kavramın sınırlarının belirsizliği ve net bir tanımının olmamasıdır. "Sürdürülebilirlik" terimi

genellikle geniş ve muğlak bir şekilde kullanılır, bu da sürdürülebilir hedeflere yönelik ilerlemenin ölçülmesi ve değerlendirilmesini zorlaştırabilir. Bir diğer eleştiri ise, sürdürülebilirlik kavramının altında yatan sistemik sorunları ele almak yerine mevcut durumu korumaya odaklanmasından ileri gelmektedir. Bu argümanı destekleyenler, sürdürülebilirlik kavramının çevresel bozulma ve sosyal eşitsizliğe katkıda bulunan mevcut güç yapılarına ve ekonomik sistemlere meydan okumakta yetersiz kaldığını savunmaktadır. Ayrıca, bazı eleştiriler de sürdürülebilirlik kavramının şirketler ve hükümetler tarafından önemli değişiklikler yapmadan "yeşil yıkama" için kullanılabileceğini öne sürmektedir. "Sürdürülebilirliğin yıkanması" olarak adlandırılan bu olgu, şirketlerin ve hükümetlerin kamu imajını ve itibarını artırmak amacıyla sürdürülebilirlik retoriğini kullanmaları, ancak anlamlı sürdürülebilirlik uygulamalarını hayata geçirmemeleri durumunu ifade eder. Bu, sürdürülebilirlik kavramının sulandırılmasına ve pazarlama amacıyla kötüye kullanılmasına yol açabilir.

Her ne kadar içinde bulunduğumuz yüzyılın en önemli kavramlarından biri olsa da sürdürülebilirlik, çağın ruhuna uygun olarak oldukça muğlak, özellikle sınırları bakımından geçişken bir kavramdır. Bu durum sadece sürdürülebilirliğin ne olduğunu tanımlamada zorluk yaratmaz, onunla beraber sürdürülebilirliği ölçmek de bir hayli zordur.

Sürdürülebilirlik göstergeleri, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ilerlemenin değerlendirilmesi ve ölçülmesi için temel araçlardır (Martins vd., 2006). Aynı zamanda kentsel alanların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma yönündeki ilerlemesini değerlendirmek için de kullanılan bu temel parametreler, kentsel yaşamın çeşitli yönlerine dair içgörüler sunan ve daha sürdürülebilir şehirler yaratma çabasını göğüsleyen tüm paydaşlara yol gösterecek nesnel ölçümleri sağlar. Bu göstergeler, sürdürülebilir sonuçlara ulaşmayı amaçlayan karar alma süreçlerini ve politika geliştirmeyi yönlendirmek açısından çok önemlidir (Morse, 2015). Bu noktada nesnel ölçümlerin sürdürülebilirlik çalışmalarında ileriye gidebilmenin temelinde yattığının da altının çizilmesi gerekir.

Bu bağlamda kullanışlı araçlar olan sürdürülebilirlik göstergeleri, her biri sürdürülebilirliğin farklı bir boyutunu ele alan üç ana türe ayrılmıştır. Çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik başlıklarının her biri de kendi içerisinde farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş indisler barındırmaktadır bu indislerin geliştirilmesi bilgisayar bilimi, sürdürülebilirlik ve çevre planlaması gibi çeşitli alanlardan girdileri birleştiren multidisipliner bir yaklaşımı içermektedir (Turcu, 2013; Pope vd., 2017). Öte yandan sürdürülebilirlik göstergelerinin evrensel olmadığını ve ilerlemeyi etkili bir şekilde ölçebilmek ve yerel düzeyde sorunları belirleyebilmek için bu göstergelerin/indislerin yerel bağlamlara göre uyarlanması gerektiğini belirtmek önemlidir (Özispa ve Arabelen, 2018).

Çevresel göstergeler kentsel faaliyetlerin ekolojik etkisine odaklanır ve şehirlerin karşılaştığı çevresel/ekolojik problemleri ele alır. Bu göstergeler doğal kaynakların durumunu, kirlilik seviyelerini ve kentsel ekosistemlerin genel sağlığını ölçer. Çevresel göstergelerin öne çıkan bazı örnekleri şunlardır:

1. **Hava Kalitesi İndeksi (Air Quality Index-AQI):** Bu gösterge, havadaki partikül madde (PM2,5, PM10) miktarını ve yer seviyesindeki farklı kirleticilerin yoğunluğunu ölçer ve en bilinen indekslerden biridir. Kent alanında hava kalitesinin halk sağlığı ve kent ekolojisinn üzerindeki potansiyel etkisi düşünüldüğünde hava kalitesi indeksinin büyük bir gösterge olduğu söylenebilir. Özellikle sanayi kentlerinde düştüğü görülen hava kalitesi, çevresel açıdan birçok farklı sorunun da var olduğu anlamına gelmektedir.

2. **Su Kalitesi indeksi (Water Quality Index-WQI):** WQI kentsel alanlardaki su kütlelerinin kalitesini pH, çözünmüş oksijen ve kirletici madde durumu gibi parametreleri dikkate alarak değerlendirir. Bu indeks çoğu kent için içme suyunun durumunu takip için kullanırken gelişmiş ülkelerin kimi şehirlerinde içme suyu ile beraber nehirlerinin ve göllerinin de durumunu izlemek ve gerektiğinde düzeltici önlemler almak için kullanılmaktadır.

3. **Kentsel Yeşil Alan Yüzdesi:** Bu gösterge park, bahçe ve benzeri unsurlar tarafından oluşan yeşil alanların kentsel alan içerisindeki yüzdesini hesaplar. Yüksek kentsel yeşil örtü, daha iyi kentsel soğutmayı, gelişmiş biyolojik

çeşitliliği ve gelişmiş hava kalitesini gösterir. Hem ekolojik hem de sosyal bir gösterge olarak sayılabilecek bu oran önemli bir kentsel yeşil örtü yüzdesine ulaşmış kentlerin her bakımdan daha sürdürülebilir olduğuna dair ipuçları vermektedir.

Bir başka grup olan sosyal göstergeler yaşam kalitesi, eşitlik ve kapsayıcılık konularına odaklanmaktadır. Kentsel açıdan ele alındığında bu göstergeler bölge sakinlerinin refahı, sosyal uyum düzeyi ve temel hizmetlerin mevcudiyeti hakkında fikir vermektedir. Sosyal göstergelerin bazı indis benzeri açıklayıcı örnekleri şunları içerir:

1. **Sağlık Hizmetlerine Erişim:** Bu göstergede hastaneler, klinikler ve tıbbi hizmetler de dahil olmak üzere sağlık tesislerinin kullanılabilirliğini ve erişilebilirliğini değerlendirilir, sağlık sistemlerine kolay erişim sosyal sürdürülebilirlik için en önemli etkenlerden biridir ve kentin gelişmişliğine dair büyük bir gösterge olarak işlev görür.
2. **Uygun Fiyatlı Konut Endeksi:** Bu endeks kentsel alanlarda talebe göre uygun fiyatlı konut bulunabilirliği ile alakalıdır. Dengeli ve kapsayıcı bir konut piyasası sağlamak kent içi farklı ekonomik sınıfların eşit deneyimler yaşayabilmesi adına oldukçe önemlidir.
3. **Toplumsal Katılım Puanı:** Bu gösterge, vatandaşların karar alma süreçlerine ve topluluk faaliyetlerine katılım düzeyine ilişkindir. Kent perspektifinden, vatandaşları kentsel planlamaya dahil etmek, sahiplenme ve yetkilendirilme duygusunu geliştirmek suretiyle sosyal sürdürülebilirliğe katkıda bulunur.

Son olarak ekonomik göstergeler gelmektedir. Bunlar büyüme, istihdam ve kaynak verimliliğini değerlendiren göstergelerdir. Kent bağlamında bu göstergeler şehirlerin ekonomik sürdürülebilirliği ve dayanıklılığı hakkında bilgi vermektedir. Ekonomik göstergelerin dikkate değer örnekleri şunları içerir:

1. **Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH):** Bir ülkenin genel ekonomik refahını yansıtan, kişi başına üretilen ekonomik çıktıyı gösteren bu veri kent ölçeğine de indirgenerek kullanılabilmektedir.

2. **İşsizlik Oranı:** Bu oran işsiz olan ve aktif olarak iş arayan işgücünün yüzdesini göstermekte olduğu için önemli bir ekonomik göstergedir. Kent bağlamında bu oranın düşük olması çevre kirliliğiyle ilgili olumsuz sonuçlara işaret edebilecekken ekonomik bağlamda oldukça olumludur.
3. **Enerji Tüketim Yoğunluğu:** Bu gösterge, enerji tüketimini ekonomik çıktıyla karşılaştırarak kentsel faaliyetlerin enerji verimliliğini değerlendirir. Dolayısıyla fazla enerji tüketen ancak bununla beraber ekonomik olarak daha değerli çıktılar üreten kentler ekonomik olarak sürdürülebilir kentlerdir.

Gündelik tartışmalarımıza, politikalarımıza ve uygulamalarımıza giderek daha fazla nüfuz eden "sürdürülebilirlik" terimi, kolayca tek bir tanımla sınırlanamayacak kadar geniştir. Bu kavram, tek bir disiplin veya bakış açısının ötesine geçen karmaşık, çok yönlü bir yapıyı barındırır. Sürdürülebilirliğin üç temel boyutu olan, çevre, insan ve ekonomi boyutlarının bütünsel entegrasyonu, her manada gerçek sürdürülebilirliğe ulaşmak için elzemdir. Bu bakımdan her bir boyutun ayrı ayrı incelenmesinde fayda vardır.

2.2.1. Çevresel Sürdürülebilirlik

Ekolojik açıdan bakıldığında çevresel sürdürülebilirlik, biyolojik çeşitliliğin, ekosistemlerin ve doğal süreçlerin dünya üzerindeki genel dengesinin korunmasını ve muhafaza edilmesini içeren bir şemsiye kavramdır. Çevresel sürdürülebilirliğin temel kabulü insan faaliyetlerinin doğal çevrenin sağlığı ve işleyişi ile karmaşık bir şekilde bağlantılı olduğudur. İnsan etkisi, dünyanın hemen hemen her habitatında ve köşesinde bulunmaktadır; bu durum, insanların Dünya üzerinde yarattığı derin etkinin de yadsınamaz bir kanıtıdır. El değmemiş vahşi doğanın en derin noktalarından hareketli metropollerin kalbine kadar, insanın dokunuşu, fiziksel değişikliklerden ekolojik dinamiklerdeki mikro değişimlere kadar çeşitli göstergelerle açıkça görülmektedir.

İnsan etkisinin çevresel sürdürülebilirliği etkileyen en önemli örneklerinden biri kentleşmenin bıraktığı izdir. Gökdelenler, yollar ve altyapıdan oluşan şehirler

yalnızca doğal manzarayı dönüştürmekle kalmamakta, aynı zamanda yeni türler, kirleticiler ve değişen ekosistemler anlamına gelerek çevre üzerinde belirgin bir baskı yaratmaktadır. Dahası, fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma ve endüstriyel faaliyetler, sera gazı seviyelerinin yükselmesine yol açarak Dünya'nın iklim dengesini değiştirmektedir. Bu etki en ücra köşelerde dahi hissediliyor oluşu en el değmemiş habitatların bile insan kaynaklı çevresel değişikliklere karşı bağışık olmadığı anlamına gelmektedir. Bu kapsamlı etki, doğal ortamlar üzerindeki antropojenik baskıların derinlemesine incelenmesini ve bu baskıların yönetimi için stratejik yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılar. Özellikle iklim değişikliği, habitat kaybı ve biyoçeşitlilik azalması gibi global çevresel sorunlar, insan etkisinin yoğunlaştığı ve bu etkilerin tersine çevrilmeye çalışıldığı alanlardır. Bu bağlamda, çevresel sürdürülebilirlik, sadece zararların önlenmesi ve doğal kaynakların korunmasıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda ekosistemlerin yeniden canlandırılması ve doğal süreçlerin restorasyonu gibi daha proaktif eylemleri de içermelidir.

Çevresel sürdürülebilirliği sağlama yolunda atılacak adımlar, çevresel bilinç ve eğitimin artırılması, sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerine geçiş, çevre politikalarının etkin uygulanması ve çeşitli disiplinler arası iş birliklerinin teşvik edilmesini içermelidir. Ayrıca, yerel ve küresel ölçekte karar merciileri, bilim insanları, iş dünyası ve sivil toplum kuruluşları arasında daha kapsamlı diyalog ve iş birliği gerekmektedir. Bu iş birliği, sadece mevcut sorunların çözümüne yönelik değil, aynı zamanda gelecekteki potansiyel çevresel krizlerin önlenmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesi için de büyük öneme sahiptir.

2.2.2. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sosyal sürdürülebilirlik, eşitlik, sosyal adalet ve insan haklarının korunması ilkelerine dayanan bir kavramdır. Sosyal sürdürülebilirliğin özünde her bireyin eşit fırsatlara ve temel haklara erişebildiği ve refah içinde yaşayan bir ideal toplumu yaratma amacı yatar. Daha genel bir perspektiften baktığımızda sosyal sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik söyleminde, çevresel ve ekonomik hususları tamamlar ve bunlarla kesişir. Başarılı bir toplumun aynı zamanda genel

sürdürülebilirliğe ulaşmak için gerekli bir koşul olduğunu kabul etmek elzemdir. Bu bağlamda, sosyal sürdürülebilirlik, toplumun her kesiminin gereksinimlerini karşılayan ve bu kesimler arasındaki potansiyel çatışmaları minimize eden kapsayıcı politikaların ve uygulamaların geliştirilmesini gerektirir. Sosyal sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesi için toplumsal barışın, dayanışmanın ve sosyal bütünlüğün sağlanması şarttır. Bu, özellikle çeşitlilik ve çok kültürlülük bağlamında, farklı toplulukların kültürel değerlerinin ve geleneklerinin korunmasını ve saygı gösterilmesini içerir.

Sosyal sürdürülebilirlik, sadece mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda gelecek nesillerin de refahını göz önünde bulundurarak adil bir toplum yapısının oluşturulmasını hedefler. Bu süreçte, her bireyin sesinin duyulduğu, katılımcı bir yönetim anlayışının benimsenmesi, sürdürülebilir bir toplumun inşasında kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle teknolojik ve ekonomik gelişmelerin hızla ilerlediği günümüzde, sosyal adalet ve eşitlik, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için daha da önem kazanmaktadır.

2.2.3. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal, çevresel ve ekonomik boyutları kapsayan daha geniş bir sürdürülebilirlik kavramının temel taşıdır (Ahmad ve Anwar, 2023). Ekonomik faaliyetlerin uzun vadede sürdürülebilirliğinin sağlanmasını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden mevcut ihtiyaçların karşılanmasını içeren (Tennakoon ve Janadari, 2022) kavram, ekonomik büyümeyi çevre koruma ve sosyal eşitlikle dengelemeyi amaçlayan sürdürülebilir kalkınma ile de yakından ilişkilidir (Vos, 2007). Ekonomik sürdürülebilirlik, toplumsal, ekonomik ve çevresel boyutları kapsayan sürdürülebilir kentsel gelişim bağlamında temel bir husustur ve bölgesel sürdürülebilirlik değerlendirmesinin de bir parçasıdır (Chen vd., 2019).

Ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal ve çevresel boyutlarla entegre olarak, ekonomik faaliyetlerin uzun vadeli devamlılığını ve bu faaliyetlerin gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamasını hedefler. Özellikle, 2023 yılında ekonomik

sürdürülebilirlik, artan ESG (çevresel, sosyal ve yönetişim) baskıları nedeniyle şirketlerin ve yatırımcıların sürdürülebilirlik taahhütlerinin derinliğini ve bu taahhütlerin önceliklerini destekleme kapasitelerini test etmektedir. Ayrıca, günümüzde artık dünyanın her noktassında geliştiğine şahit olduğumuz enerji güvenliği ve karbon ayak izi azaltma çabaları, yenilenebilir enerjiye olan yatırımlarla birlikte, ekonomik sürdürülebilirliğin önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Bu çerçevede, sürdürülebilir iş modellerinin geliştirilmesi ve bu modellere yatırım yapılması, özellikle lüks tüketim malları sektöründe, 2023 yılında önemli bir trend olmuştur. Örneğin, otomobil ve moda endüstrileri, çevresel ve sosyal etkilerini azaltma yönünde önemli adımlar atmaktadır. Bu sektörler, sürdürülebilir tedarik zincirlerini geliştirme ve karbon emisyonlarını azaltma çabalarını hızlandırmaktadır.

2.2.4. Dayanıklılık/Dirençlilik (Resilience) ve Uyarlanabilirlik

Kentsel dayanıklılık, bir şehrin temel işlevleri sürdürme ve dış etkenlerden hızla kurtulma yeteneğini (Wang vd., 2018) yansıtırken, uyarlanabilirlik, değişikliklere yanıt olarak sistemleri yeni duruma ayarlama ve dönüştürme kapasitesini ifade eder (Shamsuddin, 2020). Kentsel dayanıklılık ve uyarlanabilirlik, hızlı kentleşme, iklim değişikliği ve diğer stres etkenleri bağlamında şehirlerin karşılaştığı zorlukları anlamak ve ele almak için kilit kavramlardandır.

Kentsel dayanıklılık, kentsel sistemlerin sürdürülebilir gelişiminin sağlanması için hayati öneme sahiptir (Yang vd., 2022) ve altyapı da dahil olmak üzere tüm kentsel sistemlerin afetlere dayanma kapasitesini ifade etmektedir (Gao vd., 2022). Aynı zamanda bir şehrin mevcut yapılara ciddi zarar vermeden şoklara veya felaketlere uyum sağlama kapasitesi olarak da değerlendirilir (Shamsuddin, 2020). Kentsel sürdürülebilirlik söyleminde, dayanıklılık ve uyum sağlamanın temel rolünü vurgulamak elzemdir. Çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirerek ve kaynak verimliliğini teşvik ederek kentsel çevrelerin uzun vadeli yaşayabilirliğini vurgulayan sürdürülebilirlik kavramı, dayanıklılık ve uyum yeteneği ile desteklenmesi durumunda zenginleştirmektedir.

Dayanıklılık ve uyarlanabilirliği kentsel sürdürülebilirlik tartışmalarına dahil ederek, statik bir "yeşil" ve "verimli" şehir kavramının ötesine geçerek daha bütünsel ve dinamik bir anlayışın mümkün olduğuna dikkat çekilmesi hedeflenmektedir.

Sürdürülebilir bir şehir yalnızca kaynakları koruyan değil, aynı zamanda beklenmedik krizlere da dayanabilen, deneyimlerden ders alabilen ve sürekli değişen şartlara proaktif olarak uyum sağlayabilen bir şehir olmalıdır.

2.2.5. Birleşmiş Milletler'in 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Ajandası

Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, çeşitli küresel zorlukları ele alan ve farklı sektörlerde sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeyi amaçlayan kapsamlı bir çerçevedir. SKH'ler, küresel sorunlara çözüm bulmayı amaçlayan, yoksulluk, eşitsizlik, iklim değişikliği, çevresel bozulma, barış ve adalet gibi 17 hedeften oluşan bir vizyon belgesidir. Bu hedefler, "Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi"nin bir parçası olarak 2015 yılında kabul edilmiştir (Birleşmiş Milletler, 2022). Ayrıca SKH'ler, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeyi amaçlayan birbirine bağlı ve entegre bir yapıya sahiptir (Medeiros, 2020).

SKH'ler, sadece ulusal düzeyde değil, aynı zamanda küresel düzeyde iş birliği ve koordinasyonu öne çıkaran bir yaklaşım benimsemekte ve uluslararası toplumu bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. SKH'lerin bu kadar kapsamlı tasarlanması farklı sektörlerde ve disiplinlerde faaliyet gösteren paydaşları bir araya getirerek çok yönlü bir etki yaratmayı amaçlamasından ileri gelmektedir. Örneğin, sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçişle ilgili yapılan çalışmalar, hem enerji sektöründeki dönüşümü desteklemekte hem de iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynamaktadır.

Ancak, SKH'lerin etkili bir şekilde uygulanması için finansal kaynakların mobilize edilmesi, teknolojik transferin desteklenmesi ve küresel düzeyde iş birliği ve dayanışmanın güçlendirilmesi gibi önemli zorluklar bulunmaktadır. Bu zorlukların aşılması için uluslararası toplumun birlikte çalışması ve ortak çabalar sarf etmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, SKH'lerin sürdürülebilir kalkınma amacına ulaşmak için bir rehberlik görevi üstlendiğini söylemek mümkündür. Bu hedeflere ulaşmak da

ancak devletlerin, iş dünyasının, sivil toplumun ve tabi ki bireylerin iş birliğini gerektirmektedir.

2.3. Kent Sürdürülebilirliğinde Katılımcı Yaklaşım

Kentler alan ve nüfus bakımından büyüdükçe yarattıkları ekolojik baskılar da doğru orantılı olarak artmaktadır, üstelik bundan bağımsız bir şekilde küresel ölçekte gelişen bazı diğer problemler de kentlerin devamlılığını tehdit eder hale gelmiştir. Bu nedenlerle, günümüzde acil bir küresel problem haline gelen kentsel sürdürülebilirlik önemli bir arayışa dönüşmüştür.

Kentsel sürdürülebilirlik, politikacılar ve planlamacılar için uzun süredir gündemde olan, önemli bir hususdur ve bu uzun süre boyunca da genellikle tavandan-tabana karar alma süreçleriyle yönetilmiştir. Merkezi karar alma ve uygulamadan oluşan bu yaklaşım, kentsel alanlardaki çevresel, sosyal ve ekonomik zorlukları ele almayı amaçlayan tüm girişimlerde sıkça görülmektedir. Ancak, geçen zamanla beraber kentsel sistemlerin karmaşıklığına dair anlayış derinleştikçe, kentsel sürdürülebilirliğe ulaşmanın kağıt üzerindeki bürokratik kararlardan daha fazlasını gerektirdiği iyiden iyiye kendini belli etmiştir. Çevresel, sosyal ve ekonomik faktörlerin karmaşıklığı, tavandan-tabana yöntemlerin ayrıntıyı görme imkanlarıyla kıyaslanamadığından bu sorunların ele alınmasında daha bütünsel ve kapsayıcı bir bakış açısının gerektiği ortadadır. Günümüzde klasik olarak adlandırabileceğimiz bu tavandan-tabana yaklaşım halen etkin şekilde kullanılabilmektedir. Ancak bazı konularda da bu yaklaşımın dönüşüme ihtiyaç duyduğu ve bu ihtiyacın da katılımcı kentsel sürdürülebilirlik anlayışıyla tamamlandığı söylenebilir.

Kentsel sürdürülebilirlikteki katılımcı yaklaşım, topluluk katılımını ve iş birliğini kentsel gelişim stratejilerinin merkezine yerleştiren bir paradigma değişimidir. Sürdürülebilir kentsel girişimlerin bu alanlarda yaşayan insanların ihtiyaçlarını, öngörülerini ve isteklerini yansıttıkları zaman etkili olabileceğini savunan katılımcı yaklaşım, kentte bulunan sakinleri, paydaşları ve toplulukları kentsel çevreyi şekillendiren karar alma süreçlerine dahil etmeyi amaçlamaktadır. Bu

yaklaşımda vatandaşlar sürdürülebilir girişimlerin planlanması, tasarlanması ve uygulanmasında aktif katılımcılar haline gelirler. Yerel bilgileri ve benzersiz bakış açıları, zorlukların belirlenmesinde ve yenilikçi çözümler üretilmesinde değerli kaynaklar olarak kabul edilmektedir. Bu işbirlikçi model, topluluklara kentsel gelişimlerini sahiplenme duygusu aşılayarak sorumluluk duygusunu da teşvik etmektedir. Sürdürülebilirlik girişimlerinin başarısının, kentsel çevreyi günlük olarak deneyimleyenlerin aktif katılımına bağlı olduğunu kabul etmek gerekir. Katılımcı yaklaşım, kentsel sorunların çözümüne farklı sesleri dahil ederek bu çözümlerin kültürel açıdan duyarlı, sosyal açıdan adil ve ekonomik açıdan sürdürülebilir olmasını sağlar. Sonuç olarak bu yaklaşım, dirençli, uyum sağlayan ve insan odaklı şehirlerin yaratılmasına katkıda bulunma potansiyeli taşımaktadır.

Kentsel sürdürülebilirlikte katılımcı yaklaşımı benimsemenin birtakım bariz etkileriyle beraber daha orta ve küçük ölçekte ancak kıymetli çıktıları da olabilir. Bunlardan birçoğu kent sakinlerinin ikamet ettikleri şehirlere ve onların sorunlarına dair fikir edinmesiyle alakalıdır. Örneğin kente ait sorun alanları özellikle bir noktadan sonra tartışmaya yer bırakmayacak şekilde fark edilebilirken bunlara karşı alınan önlemler veya çözüm yöntemleri her zaman fark edilebilecek nitelikte değişimler yaratmayabilir. Bu, onların etkilerine dair bir veri içermemesine rağmen başarısız olarak değerlendirilmelerine sebep olmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir çözüm gerektiren sorun alanlarında nesnel değerlendirme elzemdir. Bu nesnel değerlendirme ise ancak halkın süreçlere birinci elden şahit olmasıyla sağlanabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KENT SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE VATANDAŞ BİLİMİ UYGULAMALARI: ALMANYA ÖRNEĞİ

Almanya, özellikle kentsel gelişim, enerji dönüşümü ve çevre koruma alanlarında sürdürülebilirlik çabalarına aktif bir şekilde katılan, hatta bu konuda lider olan ülkelerden biridir. Ülke, kentsel sürdürülebilirlik problemlerini ele almak amacıyla Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG) 11'in hedef ve göstergelerini benimsemektedir (Koch ve Krellenberg, 2018). Bununla beraber Almanya'nın sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma konusunda kamuoyu farkındalığının da yüksek olduğu söylenebilir (Fischer vd., 2017). Ülkede aynı zamanda aktörlerle bütünleşik sürdürülebilirlik araştırmalarını ve yeniliklerini desteklemek için bir "Alman Yaşayan Laboratuvar" altyapısının oluşturulmasını da tartışmıştır (Geibler vd., 2014).

Avrupa Birliği içinde yüksek düzeyde sürdürülebilir sosyoekonomik kalkınmasıyla tanınan Almanya (Skvarciany vd., 2020) Birleşmiş Milletler'in 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (Karami & Madlener, 2023) ile uyumlu bir sürdürülebilir kalkınma stratejisi master planı geliştirmiş ve BM'nin 2030 gündemini uygulamaya karar vermiştir. Günümüzde Almanya sürdürülebilirliğin tüm boyutlarında önde gelen ülkeler arasındayken ekoloji konusunda özel bir hassasiyete sahiptir ve özellikle 1970'lerde ve 1980'lerde çevre politikasında küresel bir lider konumuna gelmiştir (Bailey, 2007).

Vatandaş biliminin bilimsel araştırmaya ve eğitime önemli bir ivme kazandırdığı ülkelerin başında Almanya gelmektedir. Geçmişi 19. Yüzyıla kadar götürülebilecek vatandaş bilimi örneklerinin bulunduğu ülke günümüzde de küresel anlamda bu hareketin merkezi konumundadır. Hem STK'lar hem de devlet kurumları seviyesinde farklı noktalarda ele alınan vatandaş bilimi bu ülkede tam anlamıyla kurumsallaşmasını tamamlamış ve işler haldedir.

Alman Eğitim ve Araştırma Bakanlığı tarafından desteklenen "Vatandaşlar bilgiyi yaratır, bilgi vatandaşları yaratır" başlıklı Alman Araştırma ve Kapasite Geliştirme Projesi (Bürger schaffen wissen-Wissen schafft Bürger, (GEWISS)),

ülkede vatandaş bilimi faaliyetlerini geliştirmekte bir çatı vazifesi görmüş ve oldukça etkili olmuştur (Batsaikhan vd., 2022).

Alman "Bürger schaffen Wissen" projesinin online platformunda listelenen 127 vatandaş bilimi projesi incelendiğinde bu projelerin hem bilimsel ilerlemeye hem de eğitsel çıktılara aynı anda odaklanabildiği görülmektedir ve bunun da projelerin çok yönlü ve katmanlı doğasını vurguladığı söylenebilir (Schleicher & Schmidt, 2020). Örneğin, "Mueckenatlas" (sivrisinek atlası) vatandaş bilimi projesi, Almanya'daki istilacı sivrisinek türlerinin dağılımını ve yayılmasını izlemede önemli bir rol oynamış ve vatandaş biliminin halk sağlığı ve çevresel kaygıları ele almadaki pratik uygulamalarını sergilemiştir (Walther & Kampen, 2017).

Almanya için Vatandaş Bilimi Stratejisi 2030 Yol Haritası (White Paper), bilimsel çabalara vatandaş katılımının önemini vurgulayarak, ülkedeki vatandaş biliminin geleceği için stratejik bir vizyon sunmaktadır (Bonn vd., 2021). Bu strateji sayesinde vatandaşların bilimsel araştırmalara aktif katılımının artırılması ve vatandaş bilimi projelerinin daha geniş bir topluluğa yayılmasını hedeflemektedir. Dolayısıyla Almanya'nın gelecekte de vatandaş bilimi alanındaki lider konumunu güçlendirmesi olasıdır.

2.4. Çalışma Sahası ve Projelerin Belirlenmesi

Bu araştırmanın odak noktası kentsel sürdürülebilirlik ve vatandaş biliminin kesişiminde yer almaktadır. Bu nedenle çalışma sahası olarak Almanya seçilmiştir. Almanya'nın birincil araştırma sahası olarak seçilmesi, ülkenin çevresel sürdürülebilirliğe, yenilikçi şehir planlamasına ve yeşil teknolojilerin benimsenmesindeki küresel lider konumu ve bu konumunu güçlendirme hususundaki devamlı çabaları alakalıdır. Bu bağlamda Almanya sürdürülebilir kentsel gelişimi araştırmak adına eşsiz bir ortam sağlamaktadır.

Almanya'nın sürdürülebilir uygulamalara ve çevre yönetimine olan tarihsel bağlılığı, bu araştırma çabası için sağlam bir temel sağlamaktadır. Ülkenin yeşil teknolojinin benimsenmesi, yenilenebilir enerji entegrasyonu ve sürdürülebilir kentsel

planlama konusundaki proaktif önlemleri, kentleşmenin çevre üzerindeki etkilerini hafifletme konusundaki kararlılığının bir emaresidir. Almanya'nın bu alanlardaki deneyimlerinden yararlanmak, kentsel sürdürülebilirliğin çok yönlü yönlerini anlamak için eşsiz bir fırsat yaratmaktadır.



Harita 0.1: Almanya Ülke Sınırları ve Federal Sınırlar

Bir başka bakımdan Almanya'nın bilimsel metodolojilere ve bilgideki ilerlemelere bağlılığıyla tanınan akademik ortamı da bu araştırmada saha olarak seçilmesi için entelektüel açıdan teşvik edici olmuştur. Ülkede saygın kurum ve akademisyenlerin bulunması bu çalışmanın ilgilendiği konular bağlamında derin bir

literatürün ve bilgi birikiminin oluşmasını sağlamıştır. Almanya'daki köklü bilimsel araştırma geleneği, vatandaş biliminin boyutlarını ve bunun kentsel sürdürülebilirlik bağlamındaki kullanımını keşfetmek için paha biçilmez bir veritabanı görevi görmektedir. Öte yandan vatandaş biliminin bu ülkedeki bilimsel araştırmalarda sıkça uygulanıyor ve vatandaşların bilimsel araştırmalara proaktif olarak katılıyor oluşu halkın katılımının kent sürdürülebilirliği söylemi üzerindeki etkisini incelemek için benzersiz saha imkanı sunmaktadır.

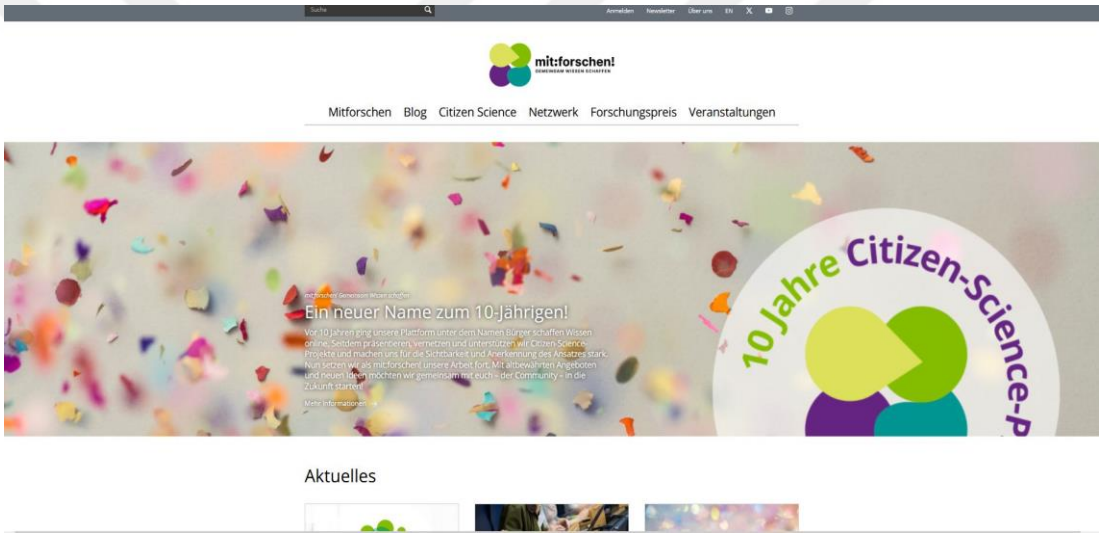
Hem nüfus hem de ekonomik güç açısından Avrupa'nın lokomotifi olan Almanya, 2021 yılı itibarıyla 83 milyonu aşan nüfusu ve yaklaşık 3,8 trilyon ABD doları tutarındaki GSYİH'sı ile dünyanın en etkili ülkeleri arasında yerini almıştır. 16 Eyaletten oluşan ülke federal devlet yapısıyla yönetilmektedir. 357.000 km kare olan yüzölçümü ile Avrupa kıtasına göre büyük bir alan kaplayan ülkenin yer şekilleri, iklim, bitki örtüsü gibi coğrafi görünümü oluşturan faktörler bakımından neredeyse homojen olduğu söylenebilir.

Almanya'nın çeşitli kentlerinde kentsel sürdürülebilirliğin vatandaş biliminden faydalanma düzeyini tespit edebilmek amacıyla, her biri amaçlı olarak seçilmiş, kentsel sürdürülebilirliğin çeşitli yönlerini ele alan 27 vatandaş bilimi projesinden oluşan kapsamlı bir derleme oluşturulmuştur. Araştırma hedefleriyle olan bağlantıları açısından titizlikle seçilen bu projeler, vatandaşları sürdürülebilir kentsel gelişimle ilgili bilimsel çabalara aktif olarak dahil eden farklı proje alanlarını en yüksek şekilde temsil etmektedir.

Tez çalışması kapsamında incelenecek projelerin tamamı öncelikli olarak Alman Eğitim Bakanlığı'na bağlı Bürgerschaffenwissen platformundan belirlenmiştir. Bürger schaffen Wissen, şimdi mit:forschen! adıyla anılan, Almanya'daki vatandaş bilimi projelerinin merkezi bir platformudur. 2013 yılından bu yana faaliyet gösteren platform, vatandaş bilimi projelerini tanıtarak bu projeler arasında bağlantılar kurulmasını ve desteklenmesini sağlamaktadır. Platform, çeşitli disiplinler ve kurumlar arasında iş birliğini teşvik eder, yıllık konferanslar ve atölye çalışmaları düzenler. Ayrıca, uluslararası iş birliklerine de önem vererek, Avrupa Vatandaş Bilimi

Birliği ile iş birliği yaparak vatandaş biliminin küresel olarak geliştirilmesine katkıda bulunur.

Bürger schaffen Wissen platformu, vatandaş bilimi kavramını daha geniş kitlelere tanıtmak ve bu alanda yapılan çalışmaları daha görünür kılmak amacıyla çeşitli projeler sunmaktadır. Bu projeler, çevresel izleme, biyoçeşitlilik ve sürdürülebilir kalkınma gibi konularda geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Platform, projelerin tanıtılması ve vatandaş bilimcilerin bir araya gelmesi için bir araç olarak işlev görür ve katılımcılara araştırmalara katılma fırsatları sunar.



Resim 0.1:Bürgerschaffenwissen Portalı

Seçilen projeler, çevre koruma ve kaynak yönetiminden dirençli kentsel peyzajlar için topluluk odaklı girişimlere kadar çeşitli temaları kapsamaktadır. Bu 15 vatandaş bilimi girişimine odaklanan bu çalışmada, sürdürülebilir kentsel uygulamaların şekillendirilmesinde halkın katılımının çok yönlü katkılarını ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Almanya'nın hem fiziki hem de beşeri coğrafya özellikleri kentsel sürdürülebilirlik alanında yenilikçi çözümleri yakalayan bağlamsal bir araştırmayı mümkün kılmaktadır. Araştırma için seçilen projeler şunlardır;

Çevre İzleme	
UmweltTracker in Leipzig	Eichhörnchen in Bayern
TreeChecker	Pflanze KlimaKultur!
FLOW: Fließgewässer erforschen - gemeinsam Wissen schaffen	CrowdWater
Kent Deneyimi/Kimliği	
Gecenin kaybı	Barrierefreiheit von Orten bewerten
Hush City	SenseBox
KLEKS	Jewish Places
Tarım Ve Gıda	
Open Soil Atlas.	Garten-Bestäuber
Stadtoasen	

Tablo 0.1 Seçilen Projeler

2.5. Projelerin İncelenmesi

2.5.1. Pflanze KlimaKultur

Proje Künyesi	
Pflanze KlimaKultur	
Başlangıç Tarihi:	Temmuz 2019
Bitiş Tarihi:	Aralık 2024
Konu Alanı:	Ekoloji/İklim
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Ölçüm
Katılımcı Büyüklüğü:	<200 kişi
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.2 Pflanze Klimakultur Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

"Pflanze KlimaKultur!" projesi, kentsel alanlarda bitkilerin gelişim evrelerinin iklim değişikliklerinden nasıl etkilendiğini anlamaya yönelik kapsamlı bir vatandaş bilimi girişimidir. Berlin, Halle, Jena ve Leipzig şehirlerinde yaşayan katılımcılar, belirlenen on tür bitkiyi birkaç yıl boyunca gözlemleyerek, şehir merkezleri ile dış bölgeler arasında fenolojik (bitki büyümesine ilişkin) farklılıkları kaydetmişlerdir. Proje, bitkilerin yaşam döngülerinin, özellikle şehir iklimlerinde nasıl değişiklik gösterdiğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırma, kentsel yeşil alanların tasarımı ve yönetimi konusunda bilgi sağlayarak, daha dayanıklı ve sürdürülebilir şehir planlaması için veri sunmayı hedeflemektedir. Katılımcılar, bahçelerinde veya yerel botanik bahçelerinde özel olarak seçilmiş bitkileri yetiştirerek ve düzenli olarak bu bitkilerin gelişim evrelerini kaydederek projeye katkıda bulunurlar. Veriler, hem mobil uygulama üzerinden hem de geleneksel kağıt formlar kullanılarak toplanabilir. Bu süreç, katılımcılara doğrudan bilimsel araştırma sürecine dahil olma ve gerçek bilimsel veri üretme fırsatı tanır.

Sonuçlar, uluslararası fenoloji gözlem ağı PhenObs ile birleştirilerek analiz edilecek ve bitkilerin kritik gelişim evrelerinin iklim değişikliklerine nasıl tepki verdiği konusunda değerli içgörüler sağlayabilecektir. Bu bilgiler, gelecekteki kentsel planlama ve doğa koruma stratejilerinin geliştirilmesine önemli katkılar sunacak. Proje sonuçları, bilimsel çalışmalarla birlikte katılımcıların ve halkın erişimine sunulacak, bu sayede geniş bir bilinç ve anlayışın artırılması hedeflenmektedir. Gözlemler özellikle ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında yoğunlaşarak gerçekleştirilmiş; toplanan veriler detaylı bir analiz sürecinden geçirilmiştir. Bu analizlerin sonuçları, alandaki bilimsel katkıyı artırmayı hedefleyen bir makalede yayınlanmak üzere hazırlanmaktadır.

Projenin Bağlamı

Pflanze KlimaKultur, Berlin Botanik Bahçesi (Freie Universität Berlin) ve Jena Üniversitesi'ndeki Alman Bütünleştirici Biyoçeşitlilik Araştırma Merkezi, iş birliğinde yürütülmektedir. Projenin gerçekleştirildiği şehirler olan Berlin, Halle, Jena ve Leipzig'de projeye katılan gönüllüler, yaşadıkları şehirlerde bulunan parklar,

bahçeler ve diğer yeşil alanlarda da gözlem yürüterek katkı sağlamaktadır. Bu geniş coğrafi yaygınlık sayesinde de proje verilerinin konumsal homojenliği sağlanmaya çalışırmıştır yürüttüler. Böylece, farklı coğrafi bölgelerindeki bitki çeşitliliği ve iklim değişikliğinin etkileri kapsamlı bir şekilde incelenebilmiştir.

İklim değişikliğinin bitki büyümesi (fenolojisi) üzerinde önemli etkileri olduğu, bitki büyümesi ve gelişiminin çeşitli yönlerini etkilediği bilinmektedir. Çalışmalar, artan sıcaklıkların ve değişen yağış düzenlerinin, yeşillenme süresi, büyüme mevsimi uzunluğu ve çiçeklenme zamanlarındaki değişiklikler de dahil olmak üzere bitki fenolojisinde kaymalara yol açtığını göstermiştir (Li ve ark., 2016; Wang ve ark., 2021; Gordo ve Sanz, 2010). Ayrıca araştırmalar, iklim değişikliğinin ekosistemler ve tarımsal uygulamalar üzerindeki etkilerini anlamak için bitki fenolojisini izlemenin önemini de vurgulamaktadır (Ubochi vd., 2022; Song ve Wang, 2019).

İklim değişikliğinin bitki büyümesi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlayan yenilikçi bir girişim olan proje, uygulama için dört farklı şehir seçmiştir. Almanya'nın başkenti Berlin, zengin tarihi, kültürel çeşitliliği ve geniş yeşil alanlarıyla ünlüdür. Projenin ana alanlarından biri olan Freie Universität Berlin'e bağlı Berlin Botanik Bahçesi'ne ev sahipliği yapan Berlin'in kentsel peyzajı, iklim değişikliğinin etkilerini metropol bağlamında incelemek için çok önemli bir ortam sağlamaktadır. Bir diğer şehirler olan Halle (Saale) ve Jena, ünlü Friedrich Schiller Üniversites ve Halle-Wittenberg Martin Luther Üniversitesi de dahil olmak üzere köklü akademik kurumlarıyla tanınan şehirlerdir. Proje alanlarından biri olan şehirlerin botanik bahçeleri, projedeki vatandaşların bitki türlerini ve bunların iklimsel değişikliklere verdikleri tepkileri incelemeleri için önemli uygulama alanlarıdır. Son şehir olan Leipzig, Almanya'nın müzik, sanata ve edebiyat başkentlerindendir. Flora çeşitlliğinin yüksek olduğu, yemyeşil parkları ve suyollarıyla öne çıkan, zengin bir kültürelve doğal mirasa sahiptir.



Resim 0.2 Berlin Botanik Bahçesi

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Projenin temel amacı, seçilmiş şehirlerde iklim değişikliğinin çeşitli bitkiler üzerindek, etkilerinin kapsamlı bir şekilde incelenmesini sağlayarak şehirlerin ekolojik dengesini ve sürdürülebilirliğini korumaya katkıda bulunmaktır. Projenin somut hedefleri ise şunları içermektedir;

- Şehirlerde yaygın olarak bulunan bitki türlerinin fenolojisini (mevsimsel gelişim aşamaları) gözlemlemek ve kaydetmek.
- Gözlemlerden elde edilen verileri kullanarak, iklim değişikliğinin şehirlerdeki bitki çeşitliliği üzerindeki etkisini analiz etmek.
- Farklı şehirlerdeki bitki çeşitliliğini karşılaştırarak, kentleşmenin ve iklim değişikliğinin bitki türleri üzerindeki farklı etkilerini ortaya koymak.
- Gözlemlere ve analizlere dayalı olarak, şehirlerde yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi için öneriler sunmak.

- Vatandaşları bilinçlendirmek ve şehirlerde bitki çeşitliliğinin önemini vurgulamak.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Pflanze KlimaKultur projesi, "crowsourcing" denilen kitle kaynak kullanımı türü bir vatandaş bilimi projesidir. Bu tür projelerde, bilim insanları veri toplamak için geniş halk kitlelerinin katılımını sağlamayı amaçlamaktadır. Projeye katılan gönüllüler, yaşadıkları şehirlerde bulunan parklar, bahçeler ve diğer yeşil alanlarda seçilen bitki türlerini gözlemleyerek ve mevsimsel gelişim aşamalarını kaydederek gözlemlerini fotoğraflar ve notlar eşliğinde web sitesi üzerinden proje ekibine iletmişlerdir.

Projede yöntem olarak vatandaş biliminin tercih edilmesinin birkaç temel sebebi vardır. Öncelikle bu tür bir araştırmanın anlamlı sonuçlar verebilmesi coğrafi kapsamının mümkün olduğu kadar geniş tutulmasıyla alakalıdır. Geniş coğrafi alanlarda veri toplamak için de çok sayıda gözlemecinin katılımı gereklidir. Öte yandan proje kapsamında toplanacak verinin gözlem yoluyla elde edilmesi ve gözlemlerin karmaşık bilimsel ekipman veya özel eğitim gerektirmemesi, her yaştan ve her eğitim seviyesinden insanın projeye katılabilmesi anlamına geldiğinden proje açısından büyük avantaj anlamına da gelmektedir.

Son olarak, projenin asli amaçlarından biri olan iklim değişikliğine karşı halkı bilinçlendirme isteği en kolay yoldan Vatandaş Bilimi ile sağlanabilmiştir. Vatandaşların projeye katılımı, şehirlerde bitki çeşitliliğinin önemi ve iklim değişikliğinin etkileri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bilinçlenmelerini sağlamıştır.

Veri ve Yöntem

Gözlemciler, izledikleri çiçek yatağına dair yaptıkları gözlemde, gözlem tarihi ve saati, gözlem yeri (çiçek yatağı kodu), gözlemlenen bitki türü, bitkinin gelişim aşaması (tomurcuklanma, çiçeklenme, meyve verme vb.), Hava durumu bilgileri (sıcaklık, yağış vb.) ve gözlemlerine dair ek bilgileri ve fotoğrafları sisteme girmişlerdir. Katılımcı büyüklüğünün düşük seviyede olması proje ekibinin katılımcıları ve onların gözlemlerini kolayca kontrol altında tutabilmesine imkan

vermiştir. Bu noktada proje ekibiyle yapılan görüşmeler sonucunda vatandaşların oluşturduğu bu verilerin rastlantısal doğrulamalarla güçlendirildiği öğrenilmiştir. Bu yöntemde ekip botanikçileri rastgele zamanlarda ve yerlerde kontrol yapmakta, girilen yakın zamanlı verinin doğruluğunu kontrol etmektedir. Ayrıca, gelişen yapay zekâ uygulamaları sayesinde katılımcıların veri üretmedeki profillerinin de belirlenebilir hale geldiği, bir başka deyişle hangi katılımcının ne kadar hataya yatkın olduğunun bilindiği ve buna göre veri doğrulamalarının yapılabileceği bir sistemin de mümkün olduğu öğrenilmiştir.

Elde edilen veri seti ile, farklı şehirlerdeki bitki türlerinin mevsimsel gelişim modellerinin karşılaştırılması, iklim değişikliğinin bitki türlerinin gelişim hızı ve fenolojisi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi şehirlerde yaygın olarak bulunan bitki türlerinin ekolojik göstergelerinin değerlendirilmesi ve kentleşmenin bitki çeşitliliği üzerindeki etkilerinin incelenmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Katılım ve Etki

Proje, seçilmiş bitki türlerinin fenolojik aşamalarının gözlemlenmesine ve belgelenmesine aktif olarak katılan 200 vatandaşın kolektif gücünden yararlanmıştır. Bu tarz projelerde katılımcı sayısı az olsa da gözlem sayısının fazla olması mümkündür. Yapılan görüşmede alınan bilgilere göre proje kapsamındaki faaliyetler, uluslararası Fenoloji Ağı PhenObs ile paralellikler kurmayı da içermektedir. Böylece çalışmadan elde edilecek verinin ve bu verilerin analiz sonuçlarının uluslararası standartlarda olması hedeflenmiştir.

Projedeki önemli bir kilometre taşı, 25 Ağustos 2023'te gerçekleştirilen “Berlin'in Biyoçeşitliliği Konusunda Yurttaş Diyalogu”ydu. Bu etkinlik, geleceğin iklime dirençli ve biyolojik çeşitliliğe sahip bir kentini tasavvur etmek için bir forum görevi görmüştür. Vatandaş bilimini kentsel biyolojik çeşitliliği teşvik etmeye yönelik stratejilerin geliştirilmesine entegre eden bu etkinlik, sürdürülebilir kentsel peyzajların şekillendirilmesinde topluluk katılımının öneminin altının çizildiği bir etkinlik olmuştur.

Sürdürülebilirlik

Faaliyetleri Aralık 2024'e kadar uzatılan bu disiplinlerarası girişim, Berlin Botanik Bahçesi, Alman Bütünleyici Biyoçeşitlilik Araştırma Merkezi (iDiv) ve Jena, Leipzig ve Halle-Wittenberg'deki üniversiteler arasındaki bir iş birliği olduğundan bu kurumlardan finansal destek almaktadır. Ayrıca proje Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) tarafından da finanse edilmektedir.

2.5.2. TreeChecker

Proje Künyesi	
TreeChecker	
Başlangıç Tarihi:	Nisan 2020
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Ekoloji
Hedef Kitle:	Tüm yaş grupları
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem
Katılımcı Büyüklüğü:	300+ Katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.3. TreeChecker Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

TreeChecker projesi, günümüzün ve geleceğin kentleri için en uygun ağaç türlerinin belirlenmesine odaklanan bir vatandaş bilimi girişimidir. Bu projenin temelinde kentsel ısı adaları denilen bir fenomen yatmaktadır. Şehirler büyüyüp beton yüzeyler arttıkça kentsel alan ısınmakta, insan sağlığını tehlikeye atabilecek "kentsel ısı adaları" oluşmaktadır. Proje, bu bağlamda bir çözüm olarak kent ağaçlarının serinletici ve güzelleştirici faydalarının altını çizmekle beraber kentsel alanda toprak sıkışması, sızdırmazlık, kuraklık ve sıcaklık gibi zorluklarla karşı karşıya kalan ağaçların zararlılara ve hastalıklara karşı savunmasız kaldığını da vurgulamaktadır. Proje bu nedenle hem bugün için hem de gelecekte kentsel alanlar için hangi ağaçların en uygun olduğunu belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda proje hangi ağaçların bitki hastalıklarına ve zararlılara karşı daha az duyarlı olduğu, bazı zararlıların veya hastalıkların belirli ağaç türlerini hedef alıp almadığı, belirli zararlıların ortaya çıkmasındaki bölgesel farklılıkları, haşere yayılma kalıpları gibi çeşitli soruları incelemektedir.

Kent peyzajında ağaç türlerinin belirlenmesi, çevresel sürdürülebilirlik ve ekosistem hizmetleri açısından önemli bir konudur. Araştırmalar, kent parklarında kullanılan ağaç türlerinden bazıların ekosistemler için çok yararlı olduğunu ve sinekler, yaban arıları ve arılar için nektar sağladığını belirtmiştir (Sari, 2021). Ayrıca, kent peyzajında kullanılan odunsu bitkilerin polinasyon değerlerinin incelendiği bir başka çalışmada bu bitkilerin çiçek ve meyve üretimi yoluyla doğal yaşamı desteklediği vurgulanmıştır (Sari, 2021). Bazı ağaç türlerinin ekolojik toleransları, su tüketimleri ve ışık istekleri gibi faktörler de değerlendirilerek kent parklarında kullanılan bitkilerin seçiminde dikkate alınması gereken unsurlardır (Kösa, 2023).

Katılımcılar, proje kapsamında aldıkları eğitimler sayesinde ağaç türlerini ve hastalıkları tanımlamayı öğrenerek çevrelerindeki ağaçlara ilişkin verileri toplayıp bunları TreeChecker veri tabanına girmektedirler. Bu veriler hem projenin araştırma sorularını hem de katılımcıların kendi sorularını yanıtlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda vatandaşların kendi araştırmaları için veri indirme veya CBS ile haritalama dahil olmak üzere veri analizine yönelik araçlar sunulmaktadır.

Projenin Bağlamı

Almanyada “Schulbiologiezentrum Hannover” tarafından yürütülen proje, Aşağı Saksonya eyaletinin başkenti Hannover’da yer almaktadır. Ticaret ve sanayi merkezi olarak bilinen bir şehirdir. Almanya'nın büyük şehirleri arasına giren nüfusuyla Hannover, var olan sanayinin olumsuz etkilerini araştırmada birçok proje desteği sağlamaktadır. Bu kapsamda devlet organları tarafından desteklenen TreeChecker projesinin de özünde kentsel sürdürülebilirliğin iklim ayağı yer almaktadır.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

TreeChecker projesinin genel amacı hem vatandaşlarda hem de politika yapıcılar arasında ağaçların kentsel sürdürülebilirlikte oynadığı hayati rol konusunda daha derin bir anlayış geliştirmektir. Proje, halkı bilimsel sürece dahil ederek kentsel ekolojinin karmaşıklıklarını halka aktarabilmeyi ve bireylerin çevrelerine karşı daha anlamlı katkılarda bulunmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu katılımcı yaklaşım, yalnızca kentteki ağaçlar hakkında değerli veriler toplamayı değil, aynı zamanda katılımcılar arasında yönetim ve topluluk duygusunu da geliştirmeyi amaçlamaktadır. Sonuç olarak proje, gelecekteki kentsel planlama ve yeşil alan yönetimi stratejilerini iyileştirebilmek amacıyla Hannover'deki kentsel ağaçların sağlıklarını, dağılımlarını ve tür çeşitliliğini değerlendiren kapsamlı bir kentsel ağaç veri tabanı oluşturmaya çalışmaktadır. TreeChecker projesi, genel amaçlarını gerçekleştirebilmek adına belirlediği somut hedefler de şöyledir:

Kentsel Biyoçeşitliliği Artırmak: Proje, kirlilik, toprak sıkışması ve iklim değişikliği gibi stres faktörlerine karşı dirençli ağaç türlerini belirleyerek kentsel bitkilendirme girişimleri için ağaç seçimine rehberlik etmeyi ve böylece kentsel alanların biyolojik çeşitliliğini ve ekolojik dayanıklılığını artırmayı amaçlamaktadır.

Kentsel Isı Adalarının Azaltılması: Proje, uygun ağaç türlerinin stratejik dikimi yoluyla kentsel ısı adası etkisini azaltmayı ve sıcak aylarda daha serin ve daha konforlu kentsel ortamlara katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Halk Sağlığını ve Refahını Arttırmak: Proje, hava kalitesini iyileştirmekle beraber dinlenme için gölgeli, yeşil alanlar sağlayarak kent sakinlerinin fiziksel ve zihinsel sağlığına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Topluluk Katılımı ve Eğitim: Temel hedeflerden biri de kent sakinlerinde çevre bilincini ve farkındalığı artırmaktır. Bu sayede yeşil alanlara yönelik sahiplenme ve sorumluluk duygusunun geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

TreeChecker projesi, halkın verilerin toplanması, raporlanması ve analizine aktif olarak katkıda bulunduğu vatandaş biliminin bir alt kümesi olan katılımcı çevresel izlemenin bir örneğidir. Bu model, vatandaşların ilgisiyle beraber teknolojinin yaygın olarak kullanılabilirliğinden yararlanmaktadır.

Bu proje dahilinde genel amaçlar ve araştırma soruları çevre uzmanları ve şehir planlamacıları tarafından belirlenmişken, ağaç türlerinin ve koşullarının tanımlanmasından hastalık veya haşere istilası durumlarının not edilmesine kadar veri toplamanın büyük kısmı vatandaşlar tarafından yürütülmektedir. Bu noktada veri toplamayı aşan analiz düzeyinde faaliyetlerin varlığının da altı çizilmelidir. Projede, vatandaşların birden fazla sorumluluğu ve edineceği potansiyel fayda bulunmaktadır: İlk olarak, katılımcılar çeşitli ağaç türlerini tanımlama ve bu türlerin özelliklerini derinlemesine anlama becerilerini geliştireceklerdir. Bu sürecin bir parçası olarak, ağaç hastalıklarının, zararlı böcek istilalarının ve genel sağlık göstergelerinin tanınması ve bu durumların uygun biçimde raporlanması önemli bir yer tutmaktadır. Katılımcıların, elde ettikleri gözlemleri kaydetme ve bu bilgileri projenin sunduğu çeşitli araçlar ve platformlar aracılığıyla sunma yetkinlikleri de geliştirilecektir. Son olarak, bu çalışmanın bir diğer temel amacı da katılımcıların, kentsel ağaç popülasyonunun ve bu popülasyonun sağlık durumunun belirlenmesine yardımcı olan bir veri tabanına katkıda bulunmalarını sağlamaktır.

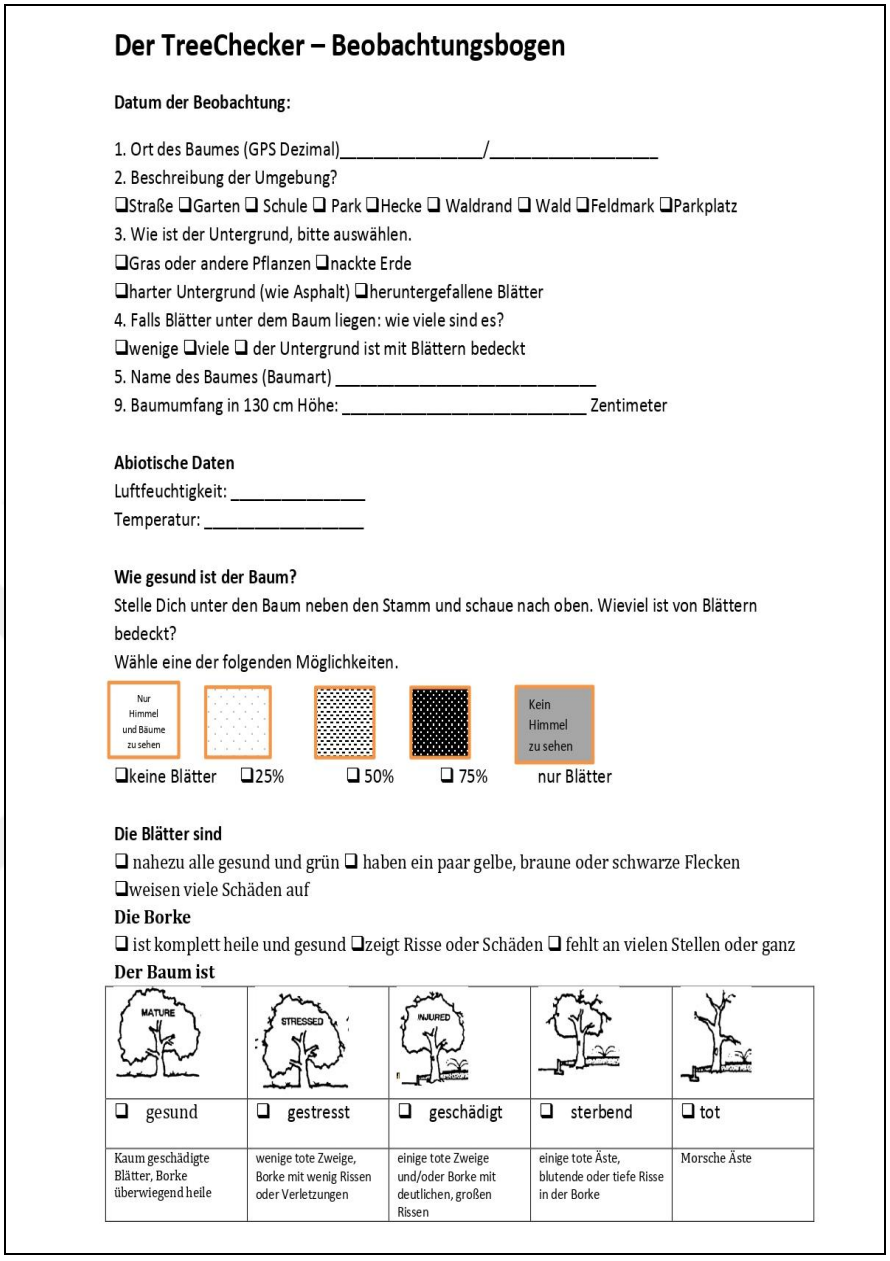
TreeChecker projesinde vatandaş bilimi yaklaşımını kullanma sebebi çok yönlüdür. Halkın projeye katılımı, yalnızca bilim adamlarından oluşan bir ekibin yapabileceğinden çok daha geniş bir alanda veri toplanmasına olanak tanır ve bu da çalışmayı daha kapsamlı ve uygun maliyetli hale getirir. Biyoçeşitlilik, kent peyzajı ya

da iklim gibi alanlarda bilim topluluğu dışındakilerin de ilgisi yoğundur. Bu nedenle bu alanlarda eğitsel materyal ya da kurslar toplumun ihtiyacıdır. Üstelik bu eğitimler, katılımcılarda çevre bilincini artırarak sürdürülebilirlik çabalarına gelecekteki aktif katılımı da teşvik etmektedir. Topluluğun geniş bir kesiminden farklı bakış açıları ve gözlemler elde etmek, daha zengin veri kümelerinin ortaya çıkmasına da yol açabilir ve daha sınırlı çalışmalarda açıkça görülemeyecek eğilimleri ve içgörüleri ortaya çıkarabilir.

Veri ve Yöntem

Projenin veri toplama yönteminin temelinde vatandaşların kentsel ağaçların doğrudan gözlemlenmesi ve kaydedilmesine aktif yardımı yer alıyor. Katılımcılar veya "vatandaş bilim insanları", ağaç türlerini tanımlamak, sağlıklarını değerlendirmek ve herhangi bir hastalık veya zararlı istilası belirtisini not etmek için gerekli eğitimleri almakta ve yöntemleri öğrenmektedir. Bu eğitim süreci farklı yaş gruplarında olan ve farklı geçmişlere sahip bireylerin faydalanabileceği şekilde tasarlanmıştır.

Katılımcılar gözlemlerini özel bir çevrimiçi platform aracılığıyla TreeChecker veritabanına girebilmektedir. Bu, sahadayken gerçek zamanlı veri girişini kolaylaştırmaktadır ve bu girişler masaüstü bilgisayarlar veya mobil cihazlar aracılığıyla yapılabilir. Analog yöntemleri tercih edenler için, daha sonra dijital veri tabanına aktarılabilen, resim 3.3.'de yer alan kağıt bazlı gözlem formu da mevcuttur. Bu hibrit yaklaşım, farklı tercihlere ve teknolojik konfor düzeylerine uyum sağlayarak geniş erişilebilirlik ve rahatlık sağlar.



Der TreeChecker – Beobachtungsbogen

Datum der Beobachtung:

1. Ort des Baumes (GPS Dezimal)_____/_____
2. Beschreibung der Umgebung?
❑Straße ❑Garten ❑ Schule ❑ Park ❑Hecke ❑ Waldrand ❑ Wald ❑Feldmark ❑Parkplatz
3. Wie ist der Untergrund, bitte auswählen.
❑Gras oder andere Pflanzen ❑nackte Erde
❑harter Untergrund (wie Asphalt) ❑heruntergefallene Blätter
4. Falls Blätter unter dem Baum liegen: wie viele sind es?
❑wenige ❑viele ❑ der Untergrund ist mit Blättern bedeckt
5. Name des Baumes (Baumart) _____
9. Baumumfang in 130 cm Höhe: _____ Zentimeter

Abiotische Daten
Luftfeuchtigkeit: _____
Temperatur: _____

Wie gesund ist der Baum?
Stelle Dich unter den Baum neben den Stamm und schaue nach oben. Wieviel ist von Blättern bedeckt?
Wähle eine der folgenden Möglichkeiten.

Nur Himmel und Bäume zu sehen | Kein Himmel zu sehen

❑keine Blätter ❑25% ❑ 50% ❑ 75% nur Blätter

Die Blätter sind
❑ nahezu alle gesund und grün ❑ haben ein paar gelbe, braune oder schwarze Flecken ❑weisen viele Schäden auf

Die Borke
❑ ist komplett heile und gesund ❑zeigt Risse oder Schäden ❑ fehlt an vielen Stellen oder ganz

Der Baum ist

MATURE	STRESSED	INJURED		
❑ gesund	❑ gestresst	❑ geschädigt	❑ sterbend	❑ tot
Kaum geschädigte Blätter, Borke überwiegend heile	wenige tote Zweige, Borke mit wenig Rissen oder Verletzungen	einige tote Zweige und/oder Borke mit deutlichen, großen Rissen	einige tote Äste, blutende oder tiefe Risse in der Borke	Morsche Äste

Resim 0.3. TreeChecker Projesi Gözlem Formu

Elde edilen verileri işlemek ve yorumlamak için istatistiksel araçlar ve coğrafi bilgi sistemi (GIS) teknolojilerinin bir kombinasyonunu kullılmaktadır. İstatistiksel analiz, ağaç türlerinin kentsel alanlardaki dağılımı, hastalık veya zararlıların görülme sıklığı ve kentsel gölgeliğin genel sağlığı gibi kalıpların anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Öte yandan, CBS araçları ile de ağaç türlerinin dağılımının haritalandırılması, ağaç sağlığı sorunlarının yoğun olduğu noktaların belirlenmesi

sağlanmakta ve ağaçların ısı adalarının etkilerini hafifletme etkisi teorik olarak değerlendirilebilmektedir.

Katılım ve Etki

TreeChecker projesinin etkisinin değerlendirilmesi, hem çevresel hem de toplumsal katkıların dikkate alınmasını gerektirmektedir. Çevresel olarak proje, kentsel biyolojik çeşitliliği artırmayı, kentsel ısı adası etkisini azaltmayı ve kentsel yeşil alanların sağlığını ve sürdürülebilirliğini iyileştirmeyi amaçlamış ve bu amaçlarına kısmen ulaşmıştır. Proje ile elde edilen veriler ve analizler sayesinde Hannover'in belediye meclisi daha dayanıklı ağaç türlerinin dikilmesine ve mevcut ağaçların zararlılardan ve hastalıklara karşı korunmasına yönelik tedbirlerin uygulanması vizyonunu kabul etmiştir. Bu politika değişiklikleri, henüz niyet beyanı aşamasında da olsa projenin şehrin ağaç varlığının geliştirilmesi üzerindeki somut etkisinin bir kanıtıdır.

Toplumsal bağlamda baktığımızda, proje katılımcılarında ve yakın çevrelerinde ekolojik farkındalığın arttığı belirtilmektedir. Her ne kadar proje grubu çok büyük olmasa da projenin yerel basında geniş yer bulması ve proje ekibinin başarılı medya yönetimi projenin bu bağlamdaki hedeflerine ulaşabilmesini sağlamıştır.

Sürdürülebilirlik

Kentteki ağaç varlığının ve bunların sağlığının takibi işi süreklilik arz ettiğinden, her ne kadar projenin sonuçlarına dair raporlar yayınlanmış olsa da veri girişi devam etmektedir. Proje altyapısına işlenen güncel veriler halen dahi web sitesinde görüntülenebilmektedir. Dolayısıyla proje, fonlanma dönemini tamamlamış ancak yapısı gereği devam eden bir projedir. Projenin iki büyük fonlayıcısı da Alman Federal Devleti Eğitim Bakanlığı ve Schulbiologiezentrum Hannover'dir.

2.5.3. Eichhörnchen in Bayern

Proje Künyesi	
Eichhörnchen in Bayern	
Başlangıç Tarihi:	Nisan 2020
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Ekoloji
Hedef Kitle:	Tüm yaş grupları
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem
Katılımcı Büyüklüğü:	50.000+ gözlem
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.4. Eichhörnchen in Bayern Projesi Künyesi

"Eichhörnchen in Bayern" Projesi 2020 baharında Bavyera'daki sincap popülasyonları hakkında bilgi toplamayı amacıyla başlatılmış bir projedir. Proje kapsamında vatandaşlar, gözlemledikleri sincapları çevrimiçi bir platform üzerinden bildirebilmektedirler. Bugüne kadar 50.000'den fazla bildirim toplanmış olup, bu sayede sincapların dağılımı, habitat kullanımı ve aktiviteleri hakkında değerli bilgiler

elde edilmiştir. Toplanan veriler, sincap koruma programlarının geliştirilmesine ve bu sevimli canlıların korunmasına yardımcı olmaktadır.

Projenin Bağlamı

Bavyera, Almanya'nın güneydoğusunda yer alan ve yüzölçümü bakımından en büyük eyaletidir. Batıda Baden-Württemberg ve Hessen, kuzeyde Türingiya ve Saksonya, doğuda Çek Cumhuriyeti, güneyde ve güneybatıda ise Avusturya ile komşudur. Eyaletin başkenti Münih'tir. Nürnberg, Augsburg, Regensburg, Ingolstadt, Bamberg ve Würzburg gibi birçok önemli şehir de Bavyera'da yer almaktadır.

Bu proje, doğrudan tek bir kentsel sürdürülebilirlik sorununa odaklanmak yerine, kentsel biyoçeşitliliği koruma ve yeşil alanların sürdürülebilir kullanımı gibi daha geniş kapsamlı sorunlara değinmektedir. Bu kapsamda sincaplar ekosistemin hassas öğelerinden olduğu için seçilmiştir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Projenin genel amacı, Bavyera'daki sincap varlığı hakkında kapsamlı bir şekilde veri toplamak ve bu verileri analiz etmektir. Bu çerçevede, sincapların yaşadığı bölgelerdeki dağılımını belirlemek, habitat kullanımlarını incelemek ve aktivitelerini izlemek için çeşitli araştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Ayrıca, projenin bir diğer hedefi de kentsel alanlarda biyoçeşitliliği korumak ve yeşil alanların sürdürülebilir kullanımını teşvik etmektir. Bu kapsamda, sincapların yaşadığı habitatların korunması ve geliştirilmesi için önlemler alınması ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece, doğal yaşamın korunması ve şehirlerin daha sürdürülebilir hale gelmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Projenin somut hedefleri arasında, sincapların tercih ettiği habitatları belirlemek önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte, hava kirliliği ve iklim değişikliğinin sincap popülasyonları üzerindeki etkilerini araştırmak da projenin bir diğer odak noktasıdır. Ayrıca, halkın sincapların ekolojik önemi ve kentsel alanlarda biyoçeşitliliği koruma gerekliliği konusunda bilinçlendirilmesi de amaçlanmaktadır. Bu bilinçlendirme faaliyetleriyle birlikte, farklı sincap koruma programlarının geliştirilmesine önayak olmak hedeflenmektedir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Bu proje, vatandaşların sadece veri toplamaya katıldığı "crowdsourcing" veya kitle kaynak kullanımı tarzındaki vatandaş bilimi türüne aittir. Bu yaklaşımda, belirli bir protokol doğrultusunda veri toplayan vatandaşlar, gözlemlerini doğrudan araştırmacılara iletmektedir. Projede vatandaşların temel rolleri, sincap gözlemlerini çevrimiçi bir platform üzerinden bildirmek, gözlem tarihini, saati, yeri, görülen sincap sayısını, rengini ve türünü bildirmek ve mümkünse fotoğraf eklemektir.

Bu projede vatandaş biliminin kullanılmasının birçok avantajı bulunmaktadır. Öncelikle, vatandaşlar araştırmacıların tek başına ulaşamayacağı geniş bir coğrafi alan olan bütün bir eyaletten veri toplayabilmektedirler. Ayrıca, çok sayıda vatandaşın katılımı ile kısa sürede büyük miktarda veri toplanmıştır. Son olarak, projenin asli amacı eyaletteki sincap sayısına dair keskin veriler elde etmek yerine burada yaşayan ve projeye gönüllü olarak katılan vatandaşlarda doğa ve yaban hayatı konusunda farkındalık yaratmaktır. Bu nedenle projede vatandaş bilimi yönteminin seçilmiş olması oldukça yerinde bir tercih olarak gözükmektedir.

Veri ve Yöntem

Proje kapsamında vatandaşların toplayacağı verinin yöntemi gözlemdir. Vatandaşların gözlemlerini kayıt altına almaları içinse web sitesi ve mobil uygulama seçenekleri mevcuttur.

Vatandaşlar, gözlemlerini projeye ait web sitesinden veya hem Android hem de IOS işletim sistemi için geliştirilmiş mobil uygulamalardaki çevrimiçi bir form aracılığıyla bildirirler. Bu gözlem formu dolduruurken talep edilen bilgiler şunlardır;

- Gözlem tarihi ve saati
- Gözlem yeri
- Görülen sincap sayısı
- Sincap türü (kızıl, siyah ya da gri sincap)
- Sincap aktivitesi (oynama, yemlenme, çiftleşme..)
- (İsteğe bağlı) Fotoğraf

Toplanan verilerin analizi proje ekibi tarafından yapılmaktadır. Analiz süreçlerine vatandaşların katılmasının, analiz sürecinin basit istatistik yöntemlerinden oluşması nedeniyle anlamlı bir farklılık yaratmayacağı varsayılmıştır. Proje ekibinin uyguladığı veri analizleri şu şekildedir;

- Veri Temizleme ve Doğrulama: Toplanan verilerin eksiklik, tutarsızlık ve hatalar açısından kontrol edilmesi ve düzeltilmesi.
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS): Gözlem verileri CBS ile haritalara işlenmesi ve sincap popülasyonlarının dağılımı görsel olarak gösterimi.
- İstatistiksel Analiz: Sincap türleri, habitat kullanımı, aktiviteler ve diğer faktörler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi.
- Trend Analizi: Zaman içindeki değişimlerin analiz edilerek sincap popülasyonlarında zamanla meydana gelen değişimlerin ve eğilimlerin belirlenmesi.

Katılım ve Etki

Proje yöneticileri tarafından belirtilmese de, projenin kapsamında 50 binden fazla gözlem gerçekleştirildiği bilinmektedir. Her katılımcının ortalama olarak 9 gözlem bildirdiği göz önüne alındığında, projeye katılanların sayısının binlerle ifade edilebileceği açıktır. Bu rakam, projenin geniş katılım ve ilgi gördüğünün bir göstergesidir. Ancak buna rağmen etki değerlendirmesine ilişkin bir ölçüm veya tahmin yapılamamaktadır.

Projenin Sürdürülebilirliği

2020 baharında başlayan proje, 2024 yılı itibarıyla aktif bir şekilde yürütülmektedir. Web sitesi ve mobil uygulama güncel tutulmakta ve yeni gözlemler sürekli olarak kaydedilmektedir. Proje, Bavyera Doğa Koruma Fonu ve Mutluluk Sarmalı Girişimi tarafından finanse edilmektedir ve yakın gelecekteki devamlılığı konusunda bir problem gözükmemektedir.

2.5.4. UmweltTracker in Leipzig

Proje Künyesi	
UmweltTracker in Leipzig	
Başlangıç Tarihi:	Nisan 2020
Bitiş Tarihi (varsa):	Ekim 2021
Konu Alanı:	Hava Kalitesi
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem
Katılımcı Büyüklüğü:	900+ gözlem
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.5: UmweltTracker in Leipzig Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

UmweltTracker projesi, kentlerdeki hava kalitesinin boyutlarını anlamayı, bireylerin hava kirliliğine maruz kalma konusunda farkındalığını artırmayı ve bisiklet sürme ya da yürüyüş gibi sürdürülebilir ulaşım şekillerini teşvik etmeyi amaçlayan bir Vatandaş Bilimi projesidir. Özellikle hava kalitesi, gürültü ve ısıya maruz kalma ile ilgili olmak üzere kentsel alanları etkileyen çevresel stres faktörlerinin izlenmesine ve

analiz edilmesine odaklanan çalışma, veri toplamak için vatandaşlara takılan giyilebilir sensörlerden yararlanmaktadır. Proje, söz konusu stressörlerin yükseldiği noktalara ilişkin bilgiler üreterek daha sağlıklı yaşam alanları için kentsel planlamanın değiştirilmesini hedeflemektedir. Küçük ölçeğine rağmen önemli kuruluşlar tarafından desteklenen proje, daha geniş kentsel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada toplumsal katılımın önemini vurgulamaktadır.

Projenin Bağlamı

UmweltTracker projesi, Almanya'nın sekizinci büyük şehri olan ve 600.000'e yakın nüfusa sahip Leipzig'in canlı kentsel peyzajında gerçekleştirilmektedir. Saksonya eyaletinin kuzeybatısında yer alan Leipzig, şehri kuzeyden güneye kesen geniş bir orman alanıyla 297,8 km²'lik bir alana yayılmaktadır.

UmweltTracker, yoğun nüfuslu alanları giderek daha fazla etkileyen çevresel stres faktörlerinin (yani gürültü, hava kirliliği ve ısı) yol açtığı sürdürülebilirlik sorunlarını ele almaktadır. Dünya çapındaki birçok kentte olduğu gibi gibi Leipzig'de de iklim değişikliğinin yansımaları, sıcak günlerin sıklığında (maksimum hava sıcaklığının 30°C'nin üzerinde olduğu günler) artış olarak kendini gösteriyor ve bu durum bölge sakinleri için önemli sağlık riskleri oluşturuyor. Kentin yapısı ve yeşil altyapısının etkisiyle ile daha da kötüleşen kentsel ısı adası şehir içindeki hava kalitesini de etkilemektedir. Kısa bir dönemde gerçekleştirilen ölçüm kampanyası, projenin bu çevresel stres faktörlerini haritalandırma ve analiz etme çabalarının temelini oluşturuyor. Gönüllü bisikletçiler ve yayalar tarafından taşınan mobil sensörlerden yararlanan girişim, yalnızca Leipzig genelinde bu stres faktörlerinin mekansal ve zamansal değişimlerine ışık tutmuştur.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Oldukça yenilikçi yöntemleri kullanan projenin genel amacı, kişilerin çevre kirliliğine maruz kalma konusunda farkındalığı artırmak ve bisiklet ve yürüyüş gibi çevre dostu ulaşım türlerinin benimsenmesini teşvik etmektir. Proje, bireyin kentsel çevresel stres etkenleriyle etkileşimini vurgulayarak kişisel sağlık ve kentsel yaşam koşulları arasındaki ilişkiye daha fazla dikkat çekmeyi amaçlıyor. Proje bağlamında temel hedeflerden biri, giyilebilir sensörlerden toplanan verilerden yararlanarak

Leipzig kentinin hava kalitesinin sorunlu olduğu alanları belirlemektir. Bu girişim, bireylere ve kent planlamacılarına hava kirliliğine ait paternleri belirleme yeteneği kazandırma ve bunların sağlık üzerindeki etkileri hakkında bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır. Ek olarak özellikle bisikletliler ve yayaların kent deneyimlerini iyileştirmeyi amaçlayan çalışmalara bilgi sağlamak da amaçlamaktadır. Proje, vatandaşları veri toplama ve analiz sürecine dahil ederek yalnızca veri setini zenginleştirmekle kalmamakta, aynı zamanda bireylerin kentsel görünümü anlamlandırmalarını ve onu şekillendirmede söz sahibi olmalarını da sağlıyor. Bu yaklaşım, çevresel stres faktörlerini anlama ve azaltma çabasının toplumsal bir arayış haline getirilmesi açısından oldukça önemlidir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

UmweltTracker projesi, vatandaşların öncelikle veri üretimi ile meşgul olduğu Vatandaş Bilimi türü altında sınıflandırılabilir. Bisikletçiler ve yayalar olarak şehirde gezinirken mobil sensörler aracılığıyla çevresel stres etkenlerini aktif olarak toplayan vatandaşların rolü, proje açısından çok önemlidir. Yapılan görüşmelerde sabit ölçüm cihazlarıyla çok daha büyük veri toplanabilecek olduğuna dikkat çekilmiş ve Vatandaş Biliminin bu projedeki yeri sorgulanmıştır. Proje ekibi, yayaların ve bisitleklilerin belirli rotalar izlememesi, yollarının araç trafiği ile kesiştikleri noktaların değişebilmesi ve insanların kendilerinin dahil oldukları projelere dair ilgisinin arttığını belirtmiştir. Bu kapsamda yapılacak klasik bir araştırmadan daha büyük etkiyi yakalanması amaçlanmıştır.

Veri ve Yöntem

UmweltTracker projesi, kullanılacak verileri toplamak için gönüllüler tarafından taşınan mobil sensörleri kullanmaktadır. Bu veri toplama yöntemi, çeşitli çevresel parametrelerin gerçek zamanlı ve coğrafi olarak yakalanmasını sağlar. Analiz, kirliliğin yoğunluk noktalarını belirlemek ve kentsel planlama çabalarına bilgi sağlamak için 3 boyutlu görselleştirme uygulaması da dahil olmak üzere gelişmiş araçlardan yararlanır.

Veri toplamak için Resim 3.4.'de yer alan **PAM** (Personal Air Quality Monitor/Kişisel Hava Kalitesi Monitörü) adlı kompakt bir cihaz geliştirilmiştir.

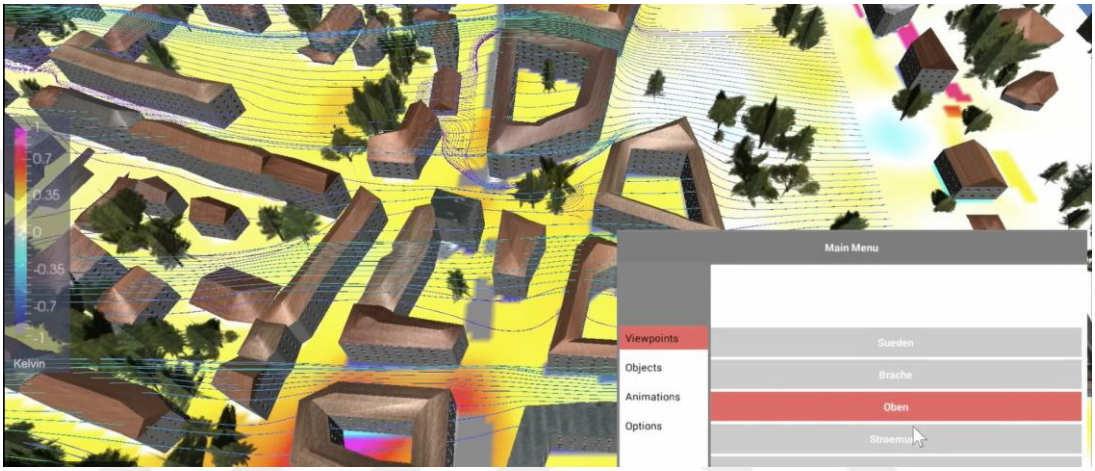
Cihazda bulunan sensörlerler, partikül maddeyi, gaz konsantrasyonlarını (NO2, NO, CO, O3), gürültü seviyelerini, sıcaklığı ve nemi ölçer. Toplanan veri GPS konumları ve ivme değerleriyle zenginleştirildikten sonra her gün bir veritabanına aktarım yapmaktadır. Projenin analitik aşaması, doğru ölçümler için sensörlerin kalibrasyonunu ve ölçüm kampanyaları boyunca maruz kalma seviyelerini tahmin etmek için XGBoost algoritmasını kullanan bir modelleme yapılmıştır.



Resim 0.4: **PAM** (Personal Air Quality Monitor/Kişisel Hava Kalitesi Monitörü)

Sensörler sayesinde elde edilen verilerin görselleştirilmesinde de birçok araç kullanılmıştır. Öncelikle cihazın yaptığı tüm ölçümlere gün ve saat verisi girerek ulaşmak mümkündür. Bu veriler tablolar halinde ham şekilde alınabileceği gibi grafikler halinde de alınabilmektedir. Bunun dışında, elde edilen verilerin

yorumlanmasıyla ikincil veriler de üretilmiştir. Basınç, rüzgâr yönü ve hızı, yağış miktarı gibi oldukça çeşitli olan bu veriler 3 boyutlu görselleştirme araçlarıyla da işlenebilmektedir. Resim 3.5. Proje ekibinin kullandığı 3 boyutlu analiz programından alınmıştır. Buna göre mahalledeki kirlilik alanları tespit edilmiş, var olan basınç ve sıcaklık verisi ile beraber oluşacak rüzgârın bu kirliliği dağıtıp dağıtamayacağına dair bir analiz yapılmıştır.



Resim 0.5 Analiz Programı Ekran Görüntüsü

Katılım ve Etki

Proje ekibi, projenin katılımcı sayısını net olarak belirtmemektedir; bunda da operasyonel ayrıntılardan ziyade uygulanan yeni metodolojilere ve elde edilen bulgulara odaklanılması gerektiğinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Çalışma kapsamında incelediğimiz veriler ise proje kapsamında 1000 farklı gözleme ulaşıldığını gösterir niteliktedir. Yaklaşık 1 yıl süren bu girişim kapsamında her gün 4 civarı gözlemin yapılmış olduğu söylenebilir. İncelenen projeler arasında katılımın en az olduğu örneklerden olan bu girişim, her ölçekteki Vatandaş Bilimi çalışmasının kapsamlı hale getirilmesinde teknolojinin rolünün altını çizmektedir.

Etki değerlendirmesi açısından projenin sonuçlarının henüz herhangi bir yetkili kurum tarafından dikkate alınmadığı görülmektedir. Projenin küçük ölçekli olması ve yerel basında yeterince yer edinememiş olması da etki bakımından zayıf kaldığının göstergesidir.

Sürdürülebilirlik

Projenin güncel statüsüne bakıldığında, resmi olarak bitirilmemesine rağmen veri toplamanın sonlandırıldığı görülmektedir. Bu bağlamda proje ekibinin bir karar aşamasında olduğu öğrenilmiştir. Başarılı analizlerin elde edildiği çalışmanın sonlandırılması ve daha kapsamlı fikirler geliştirilmesi hedeflenmektedir. Fonlayıcılar bakımından incelendiğinde ise projenin iki ana destekçisinin Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ ve Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur olduğu görülmüştür.

2.5.5. FLOW

Proje Künyesi	
	FLOW
Başlangıç Tarihi:	Nisan 2020
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Su Kalitesi
Hedef Kitle:	15+ Yaş Grubu
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Deney
Katılımcı Büyüklüğü:	90 Çalışma Grubu
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.6: FLOW Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

Nisan 2020'de başlatılan FLOW projesi, Almanya'nın küçük boyutlu nehirlerinin ve akarsularının korunmasına ve rehabilitasyonuna adanmış öncü bir Vatandaş Bilimi örneğidir. Bu proje, Avrupa Birliği'nin tüm yüzey sularının "iyi bir ekolojik statüye" ulaşması yönündeki hedefiyle tamamen çelişen, kirlilik, yapısal değişiklikler ve pestisit akışı nedeniyle kötüleşen su kütlelerinin ekolojik sağlığının azalması sebebiyle ortaya çıkmıştır. Avruğa Birliğinin 2015 yılında koyduğu bu hedef, bugünden baktığımızda dahi ulaşılmaktan çok uzaktır. FLOW projesi vatandaşlara, akarsuların ekolojik durumunu sistematik olarak değerlendirmek ve belgelemek için gerekli eğitim ve araçları sağlayarak onları bu hedef doğrultusunda yönlendirmektedir. Ülke çapındaki bu çaba sayesinde katılımcılar, bilimsel açıdan değerli geniş bir veri tabanı oluşmasına katkıda bulunarak, koruma çabalarını kolaylaştırır ve daha geniş araştırma girişimleri için de öncülük etmektedir.

FLOW projesinin özünde, incelenen su varlıklarının kapsamlı bir resmini çizebilmek amacıyla fiziksel, kimyasal ve biyolojik değerlendirmeleri harmanlayan karmaşık bir veri toplama metodolojisi yatmaktadır. Katılımcılar, akarsu morfolojisini değerlendirme, fiziksel-kimyasal su kalitesi testleri yapma ve bentik omurgasızların çeşitliliğini tespit ederek bunları pestisit seviyelerini ölçmede biyoindikatörler olarak kullanmak gibi geniş bir işyüküne sahiptir. Başlangıcından itibaren 3 yıl içerisinde 90'dan fazla grubun dahil olduğu ve 130'dan fazla nehrin incelendiği proje, Almanya'daki çevre bilimine ve çevre izlemeye önemli katkılarda bulunmuş ve bu alanda Vatandaş Biliminin potansiyelini ortaya koymuştur.

Projenin Bağlamı

Almanya'nın farklı ölçeklerde birçok nehir ağına sahip coğrafi yapısı, kentsel bölgelerden başlayıp kırsal alanlara uzanan çeşitlilik gösteren suyollarıyla dikkat çekmektedir. Bu zenginlik, FLOW gibi su kalitesinin izlenmesini amaçlayan projeler için büyük bir fırsat sunmaktadır. Bu kapsamda proje ülke genelindeki tüm nehirleri

ele almakta ve tek bir şehre bağlı kalmamaktadır. Öte yandan bu suyollarının her daim vatandaşların ulaşabileceği mesafelerde olması Vatandaş Bilimi için de büyük bir fırsat sunmaktadır.

FLOW projesi kentsel sürdürülebilirlik açısından kent alanlarındaki su kütlelerinin kötüleşen durumuna dikkat çekmektedir. Çoğu zaman içinden geçtikleri şehirlerin can damarı olan bu su kütleleri biyolojik çeşitliliğin azalmasından su kalitesinin düşmesine kadar çok sayıda tehditle karşı karşıyadır. Bu tehlikelerin boyutunu anlamaya çalışan proje aynı zamanda bu duruma dikkat de çekmektedir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

FLOW projesinin genel amacı, Almanya'nın nehirlerinin ve akarsularının ekolojik sağlığını izlemek ve iyileştirmektir. Bu amaç doğrultusunda, halihazırda kirlilik, habitat tahribatı ve iklim değişikliğinin etkileriyle karşı karşıya olan bu su varlıklarının ekolojik durumuna ilişkin kapsamlı verilere yönelik ihtiyaç yüksektir. FLOW, çeşitli demografik gruplardan oluşan geniş bir gönüllü ağıyla etkileşime geçerek, bilinçli ve sürdürülebilir kentsel su yönetimi uygulamaları için bilimsel araştırma ile topluluk eylemi arasındaki boşluğu dolduran yeni bir yol açmayı hedeflemekte ve insanların yakın çevreleriyle derin bir bağlantı kurmasını sağlamaya çalışmaktadır.

Somut hedeflerine baktığımızda, FLOW projesi ilk olarak Almanya genelindeki akarsu ve nehirlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşullarına ilişkin bilimsel açıdan değerli verilerden oluşan kapsamlı bir veri tabanı oluşturmayı amaçlamaktadır. İkinci olarak, özellikle kent ortamındaki su ekosistemlerinin karşı karşıya olduğu tehditler konusunda halkın farkındalığını ve kavrayışını artırmayı amaçlamaktadır. Uygulamalı eğitim ve izleme faaliyetleri sayesinde gönüllüler, su kalitesini ve akarsu sağlığını etkileyen faktörler hakkında bilgi sahibi olmakta ve su varlıklarını koruma konusunda bilinçlenerek hem kendisinin hem de içinde yaşadığı toplumun sürdürülebilirlik anlayışının dönüşmesini mümkün kılmaktadır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

FLOW projesi, çevresel koşulları ve değişiklikleri izlemek ve değerlendirmek için halkı bilimsel araştırmalara aktif olarak dahil eden Vatandaş Biliminin yaygın bir kolu olan katılımcı çevresel izlemenin bir örneğidir. Bu tür vatandaş bilimi projelerinde, büyük ölçekte veri toplama ve gözleme ihtiyaç duyulur ve vatandaşların, bireysel araştırmacıların veya kurumların tek başına başarması mümkün olmayan bir ölçek söz konusudur.

FLOW projesi için Vatandaş Biliminin kullanışlılığı projenin yapısında yatmaktadır. İlk olarak, Almanya'nın geniş akarsu ve nehir ağının ekolojik sağlığını doğru bir şekilde değerlendirmek için gereken izleme ölçeği, büyük ve dağınık bir işgücünün katılımını gerektirmektedir. İkinci olarak, çevre sorunları hakkında yapılan projelerin büyüklüğü ve potansiyeli ne olursa olsun yaratabileceği en büyük etki farkındalığın ve sorumluluk duygusunun vatandaşlar arasında yayılmasını sağlamasıdır. Bu doğrultuda proje, Vatandaş Bilimi yöntemini sayesinde söz konusu iki hedefini proje maliyetlerini azaltarak gerçekleştirebilmektedir.

Veri ve Yöntem

FLOW projesindeki veri toplama ve analiz yöntemi projeden çıkarılmış bir akademik yayında detaylı şekilde aktarılmıştır. Her bir aşamanın incelikle düşünüldüğü süreçteki veri toplama çalışması çakışmayı önlemek amacıyla 20 metre mesafe bırakılarak seçilen iki adet 50 metre uzunluğundaki nehir bölümünde, hem vatandaşlar hem de profesyoneller tarafından gerçekleştirilmektedir. Ülkenin önemli bir kalite standardı olan “Su Direktifi Çerçevesi'ne uygun olarak, vatandaş bilim insanları çoklu yaşam alanı örneklemesi yapmak üzere, ilk olarak nehir yatağı substratlarını kaydetmektedirler. Substrat türlerinin dağılımı yüzde olarak belgelenmekte ve toplam 20 alt örnek, mevcut substrat türleri arasında orantılı olarak bölünmektedir. Her bir alt örnek, belirli bir ağ boyutu kullanılarak on kez büyütülerek örneklenmektedir.



Resim 0.6. Ph Ölçümü

Örneklenen organizmalar daha sonra ayrılmakta, sınıflandırılmakta, aile düzeyinde tanımlanmakta ve stereomikroskoplar kullanılarak sayılmaktadır. Tüm bu süreç, vatandaşlara dağıtılmak için uyarlanmış kılavuzlarda detaylıca yer almış ve bu sayede veri toplama aşamasında standardizasyon sağlanmıştır. Toplanan verilerin doğrulaması ve analizi iki ana bileşene odaklanmaktadır: veri kesinliği ve veri yanlılığı. Kesinlik, verilerdeki varyasyon miktarını ölçmek amacıyla Pearson veya Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak değerlendirilmektedir. Öte yandan, değişkenlerin sistematik olarak eksik veya fazla tahmin edilmesi olarak nitelendirilen yanlılık, Pearson korelasyon katsayısından elde edilmiş, projeye özel bir uyumluluk korelasyon katsayısı kullanılarak ölçülmektedir.

Katılım ve Etki

Araştırmaya, "Almanya'nın Dostları" derneği, bazı devlet lisesi öğrencileri ve olta balıkçılığı kulüpleri ile projeyi rastlantısal olarak öğrenmiş, yaşları 15 ile 65 arasında değişen çeşitli grupları kapsayan 303 katılımcı katılmıştır. Bu çeşitli katılımcı tabanı, farklı geçmişlere ve deneyim düzeylerine sahip bireyleri çevresel izleme ve

araştırmaya dahil etmeyi amaçlayan vatandaş bilimi (CS) projelerinin kapsayıcı hedefinin gerçekleştirilebildiği anlamına gelmektedir.

Proje hedefi kapsamındaki su varlıklarının durumunu gösteren bir veritabanı oluşturmayı büyük ölçüde başarmıştır. Nispeten küçük bir girişim olarak başlayan proje ilerledikçe ilgi çekmiş ve sağladığı kaliteli veri sayesinde daha büyük ölçekli yapılara eklemlenebilmiştir. Proje ayrıca vatandaşlar için bu tarz projelere katılmada temel motivasyon unsurlarından biri olarak sosyal etkileşim ve topluluk oluşturmanın rolünü de vurgulamıştır.

Sürdürülebilirlik

Yapılan görüşmelerde projenin devam ettiği, ancak veri toplama ve analizin projenin yapısı gereği dönemlik yapıldığı belirlenmiştir. Buna göre her sene bahar mevsiminde gerçekleştirilen bir tanışma etkinliği ile sezon açılmakta ve kış aylarına kadar havanın izin verdiği sürece ölçümler gerçekleştirilmektedir. Projenin finansmanı, FKZ 3717 63 403 0 ve FKZ 3720 67 4011 spesifik proje kodlarıyla Alman Federal Çevre, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenlik Bakanlığı tarafından sağlanmıştır. Bununla beraber, projenin başlangıcından sonra alınan yol sayesinde bu finansmana ek olarak MOSES (Yer Sistemleri için Modüler Gözlem Çözümleri) ve TERENO (Yersel Çevre Gözlemleri) projelerinden ek mali destek de alınmıştır. Bu güçlü ve çeşitli finansman kaynakları da projenin genel çevre politikasına katkı sağlamadaki önemini ve güvenilirliğini vurgulamaktadır.

2.5.6. CrowdWater

Proje Künyesi	
CrowdWater	
Başlangıç Tarihi:	Haziran 2022
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor

Konu Alanı:	Su Kalitesi
Hedef Kitle:	15+ Yaş Grubu
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem, Örnekleme
Katılımcı Büyüklüğü:	90 Gözlem Grubu/1200+ Katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.7. CrowdWater Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

Zürih Üniversitesi tarafından geliştirilen ve geniş halk katılımı yoluyla hidrolojik veri toplamayı geliştirmeyi amaçlayan CrowdWater projesi, alanında öncü vatandaş bilimi projelerinden biridir. Özel olarak geliştirilmiş bir mobil uygulama kullanan proje, katılımcılar sayesinde Almanya ve İsviçre'de bulunan nehirlerin su seviyelerini, akış düzenlerini ve diğer bazı hidrolojik olayları izlemektedir. CrowdWater, vatandaşların projeye mahalli gözlemlerle katkıda bulunmalarına olanak tanıyarak, özellikle uzak veya daha az erişilebilir bölgelerde geleneksel izleme istasyonlarının gözden kaçırabileceği kritik veri boşluklarını doldurmaktadır.

Vatandaş Biliminin en belirgin özelliği olan, alanda uzman olmayan kişilerin katılımını sağlama prensibine dayanan CrowdWater uygulaması, kullanıcılara nehirlerle ilgili çeşitli parametreler hakkında rapor verebilecek eğitim ve araçlar sağlamaktadır. Toplanan veriler hidrolojik modellerin doğrulanması ve su kaynakları yönetiminin doğruluğunun arttırılması için kullanılmaktadır. Proje aynı zamanda katılımcıların uygulama içindeki etkileşimli oyunlar ve aktiviteler aracılığıyla

eğitildikleri, hem gözlem becerilerini hem de hidrolojik süreçlere ilişkin anlayışlarını geliştiren farklı bir eğitim denemesi de içermektedir.

Projenin Bağlamı

Uygulama sahası olarak İsviçrenin tamamı ile Güney Almanya'nın büyük kısmını kaplayan projede seçilmiş saha kentsel ortamlar, kırsal alanlar, bunların arasındaki geçiş kuşakları ve dağlık arazilerin temsilinin yüksek olduğu bir hidrolojik izleme için çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Vatandaşların yapacağı gözlemin mümkün kılınması amacıyla proje kapsamında incelenecek öznelerin yürüyüş yollarının veya popüler turistik mekanların yakınında yer almasına özen gösterilmiştir. Ayrıca bu akarsuların farklı hidrolojik koşullara sahip olması da amaçlanmıştır. Bu şekilde, farklı hidrolojik rejimleri ve mevsimsel değişimleri kapsayan kapsamlı bir veri toplamayı mümkün kılmak ve hem yoğun nüfuslu hem de daha az erişilebilir alanlarda su dinamikleri hakkında değerli veri setleri oluşturmak amaçlanmıştır.

İklim değişikliğinin giderek yoğunlaşan etkisi ve artan kentleşme karşısında kentsel su kaynaklarının durumu projenin odaklandığı ana sürdürülebilirlik sorunudur. Yoğun nüfusa ve asfalt ya da betondan oluşan geniş geçirimsiz yüzeylere sahip kentsel alanlar, kentsel alanda sıcaklıklarında anormalleşmesine neden olmakla beraber sel, su kıtlığı ve kirlilik gibi önemli problemlerin de nedenlerindendir. Kentsel alandaki su yönetimine ait sorunların çözülebilmesi amacıyla kentsel planlama, altyapı geliştirme ve acil durum müdahale stratejilerinin kurulmasında dayanak sağlayacak ayrıntılı ve sık hidrolojik veriler sağlanmalıdır. Bu noktada CrowdWater'ın vatandaş bilimi kullanımı, vatandaşların gerçek zamanlı olarak izleme ve raporlama potansiyeli ile bu sorunu çözmeye çalışmaktadır. Bu sayede hidrolojik verilerin mekânsal ve zamansal çözünürlüğü maksimum seviyede arttırılmaktadır. CrowdWater aracılığıyla toplanan veriler, su kaynaklarının yönetiminin optize edilmesi sayesinde kentsel dayanıklılığın artırılmasına yardımcı olmaktadır.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

CrowdWater projesinin genel amacı, halkın bilimsel araştırmalara aktif katılımı yoluyla büyük bir saha içerisindeki hidrolojik verilerin toplanmasını sağlamaktır. Proje, su kaynaklarının daha etkili bir şekilde anlaşılması ve yönetilmesi

için hayati önem taşıyan hidrolojik gözlemlerin coğrafi ve zamansal kapsamını genişletmeyi amaçlamış ve bu doğrultuda Vatandaş Biliminden yardım almıştır. Gönüllülerin su seviyeleri, akış koşulları ve diğer çeşitli hidrolojik olaylarla ilgili gözlemlerini kolayca kaydetmesine ve göndermesine olanak tanıyan bir mobil uygulama kullanan proje, farklı bir katılımcı havuzunun katılımını sağlayarak, normalde toplanması maliyetli ve lojistik açıdan zor olacak verileri toplamayı ve çeşitli arazilerdeki su dinamiklerinin daha kapsamlı bir şekilde anlamayı hedeflemektedir.

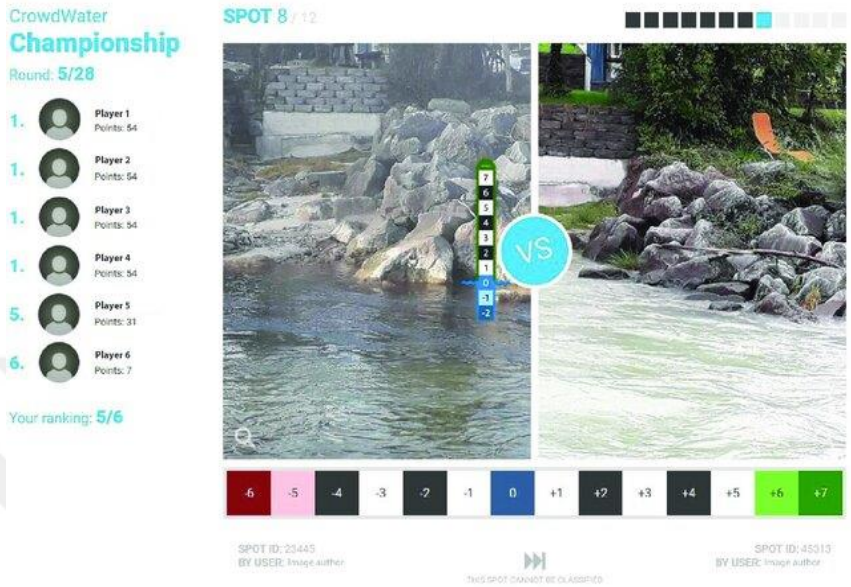
Projenin somut hedeflerine baktığımızda iki madde dikkati çekmektedir. Bunlardan ilki, bilimsel araştırma ve su yönetimi için mevcut hidrolojik verilerin miktarını ve kalitesini artırmaktır. Bu geleneksel hidroloji istasyonlarının mevcut olarak sağlayamadığı mekânsal ve zamansal derinliğe odaklanan bir amaçtır. İkinci olarak proje, toplanan verileri hidrolojik modelleri doğrulamak ve geliştirmek için kullanmayı planlamaktadır. Bu modeller, sel ve kuraklık gibi olayların tahmin edilmesi ve su kaynaklarının daha verimli yönetilmesi açısından önemlidir. Var olan modellerin gerçek verilerle iyileştirilmesi özellikle iklim değişikliği bağlamında daha iyi planlamaya ve karar vermeye yardımcı olmaktadır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

CrowdWater projesi, halkın hidrolojiyle ilgili verileri toplayarak, raporlayarak ve doğrulayarak bilimsel araştırmalara aktif olarak katkıda bulunduğu katılımcı bir vatandaş bilimi türüne örnek teşkil ediyor. Bu yaklaşım, "katkıda bulunan" vatandaş bilimi kategorisine girmektedir; çünkü öncelikle bilim adamları tarafından tasarlanmıştır. Projenin önemli bir parçası olan CrowdWater uygulaması, özel olarak tasarlanmış basit simgeler ve araçlar kullanarak, kullanıcıların su seviyelerini ve akış durumlarını kullanıcı dostu bir arayüz aracılığıyla izlemesine ve kaydetmesine olanak tanımaktadır.

CrowdWater projesinde vatandaşlar, nehirlerin/göllerin gözlemlenmesi ve raporlanmasıyla doğrudan ilgilenmekte ve birincil veri toplayıcıları olarak görev yapmaktadırlar. Görevleri, durgun suyun varlığı, akış koşulları ve geçici akarsuların oluşumu gibi su kütlelerinin çeşitli durumlarını belgeleyerek CrowdWater mobil uygulamasına işlemektir. Vatandaşlar ayrıca CrowdWater oyunu gibi mekanizmalar

aracılığıyla verilerin kalite kontrolüne de dahil olmakta ve diğer gönderimlerin doğruluğunu değerlendirerek projenin veri hassasiyetini keskinleştirmektedirler.



Resim 0.7. CrowdWater Projesi Oyunu

CrowdWater projesi için vatandaş biliminden yararlanma kararı çeşitli stratejik gerekçelere dayanmaktadır. Vatandaş Biliminin sağladığı klasik faydalara temelden bağlı olan projede 2 temel fayda diğerlerinden bir adım daha öne çıkmaktadır. Buna göre; Geleneksel hidrolojik izleme genellikle coğrafi ve mali kısıtlamalar nedeniyle sınırlıdır. Vatandaş bilimi, çeşitli konum ve zamanlarda kapsamlı veri toplanmasına olanak tanıyarak, geleneksel yöntemlerin bu sınırlılığını aşabilmektedir. Bu proje özelinde ise bu verilerin geniş bir ölçekte eşzamanlı olarak toplanabilmesi de ayrı bir öneme sahiptir. Bu sayede araştırmacılar daha önce sadece belirli teorik kabullere dayandırdıkları modellerle yapılan tahminleri güncelleyebilmiştir.

Proje kapsamında bir diğer önemli fayda maliyet verimliliğine ilişkindir. Vatandaşları veri toplayıcıları olarak harekete geçirmek, profesyonel bilim adamlarının görevlendirilmesi ve kapsamlı izleme istasyonları kurulmasıyla oluşacak mali yükü azaltır. Özellikle su kütlelerinin izlenmesi çok uzun süreli gözlemleri gerektirdiğinden maliyet etkinliği proje açısından daha büyük öneme sahiptir.

Veri ve Yöntem

CrowdWater projesi, veri toplamada ana yöntem olarak katılımcıların hidrolojik verileri akıllı telefonları üzerinden toplamalarına ve göndermelerine imkan tanıyan kullanıcı dostu bir mobil uygulama kullanmaktadır. Bu uygulamada su seviyesi, akış durumu ve geçici akarsulardaki suyun varlığı gibi parametreler raporlanabilir. Uygulama, sezgisel bir arayüze sahiptir ve minimum bilimsel eğitimle bile doğru gözlemlerin yapılmasına olanak tanır.

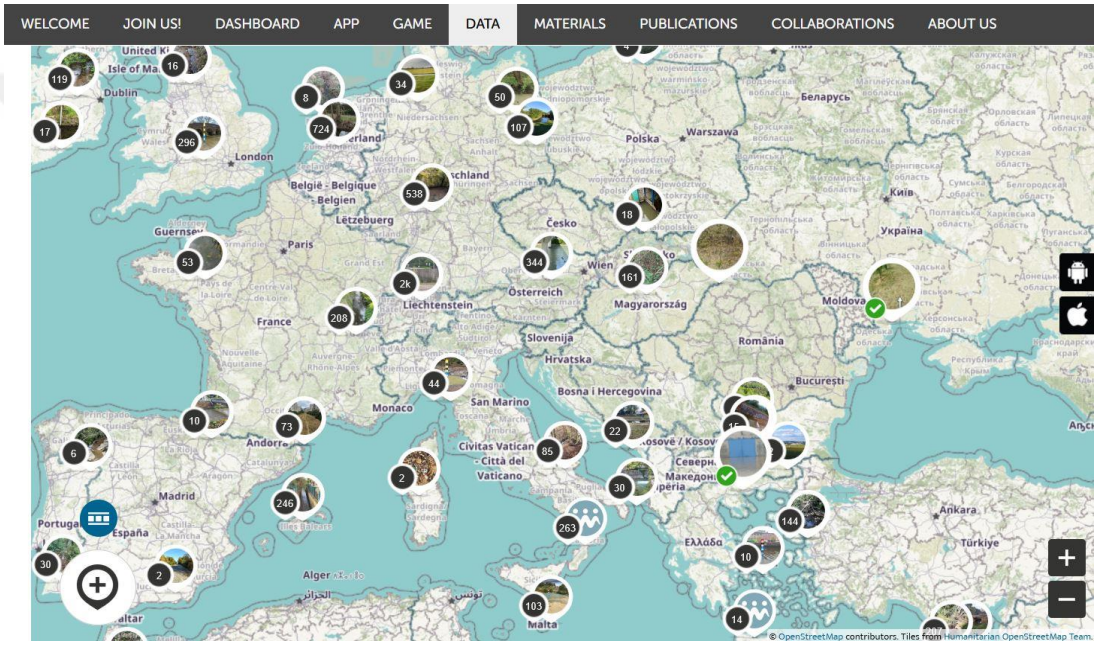
Süreç, katılımcıların CrowdWater uygulamasını indirip bir hesap oluşturmasıyla başlamaktadır. Daha sonra, uygulamanın eğitim sistemi aracılığıyla kullanıcılar eğitilir ve doğru gözlemler yapmalarına rehberlik edilir. Katılımcılar sahaya çıktıklarında uygulamayı kullanarak belirlenmiş veya rastgele alanlarda fotoğraf çeker ve su ile ilgili çeşitli parametreleri kaydeder. Verilerin analiz için uygun olmasını sağlamak amacıyla, bu veri girişlerinee coğrafi etiket(lokasyon) ve zaman damgası eklenir.

Toplanan veriler, bilimsel araştırma ve su kaynakları yönetimi açısından güvenilirlik ve kullanışlılık sağlamak için sıkı bir analiz sürecinden geçirilmektedir. Veri analizinin ilk aşaması, uygulama içinde diğer kullanıcıların gönderilen verilerin doğruluğunu inceleyip derecelendirdiği bir kitle kaynaklı doğrulama mekanizmasını içerir. Bu eş doğrulama, veri kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olur ve daha sonraki analizlerde kullanılmadan önce verilere ek güvenilirlik kazandırır.

CrowdWater ekibi, toplanan verileri analiz etmek için istatistiksel araçlar ve makine öğrenimi algoritmalarından yararlanır. Bu analiz, farklı bölgeler ve zaman dilimlerindeki hidrolojik verilerdeki kalıpları, eğilimleri ve anormallikleri tanımlamayı amaçlar. Ayrıca, proje vatandaşlar tarafından toplanan verileri geleneksel hidrolojik modellerle birleştirerek onların doğruluklarını ve tahmin güçlerini artırır. Bu ekleme sırasında karşılaşılacak bir anomali de veri doğrulama yöntemi olarak çalışmaktadır. Bu entegrasyon, vatandaş bilimi verilerinin kullanımını doğrulamakla kalmaz, aynı zamanda dinamik, güncel çevresel izleme ve yönetim için yeni imkanlar sunar.

Katılım ve Etki

2022 yazında başlamış olan projede, ilk dönemde İsviçre ve Güney Almanya'daki nehir akış koşullarının değerlendirilmesine odaklanılmıştır. Bu süreçte 1.200'den fazla kişi katılmıştır. Katılımcılar, CrowdWater uygulamasını kullanarak sekiz nehir boyunca 23 gün süren çalışmalarla veri toplamış ve bunları raporlamışlardır. Bu yıldan itibaren devam eden projede, bireysel veri girişleri 4000 kullanıcıya yaklaşmaktadır.



Harita 0.2. CrowdWater Projesi Veri Giriş Haritası

Artan katılım sayesinde, proje yöneticileri daha kapsamlı ve detaylı analizler yapabilmişler ve özellikle nehirlerdeki su seviyelerinin ve akış hızlarının uzun süreli izlenmesi, iklim değişikliğinin bölgesel etkilerini daha net bir şekilde ortaya koymaya yaklaşmışlardır. Projede elde edilen başarıların ardından, 2023 yılı itibarıyla çalışmaların kapsamı genişletilmiştir. Projeye yeni bölgelerin eklenmesinin yanısıra proje kapsamına alınan nehirlerin sayısı da iki katına çıkarak daha fazla veri toplama ve daha geniş çapta analiz yapma hedefi konmuştur.

Proje ekibiyle yapılan görüşmede elde edilen bilgilere göre, önümüzdeki dönemlerde projenin daha da genişletilerek Avrupa'nın diğer bölgelerine yayılması ve

küresel iklim değişikliğinin su kütleleri üzerindeki etkilerin daha geniş bir perspektiften değerlendirilmesi planlanmıştır.

Sürdürülebilirlik

CrowdWater, başladığı 2022 yılında İsviçre Ulusal Bilim Vakfı'nın desteğiyle dört yıl boyunca sürdürülmek üzere destek almıştır. Sadece 2 yılda gelinen noktada giderek artan kullanıcı sayısı, projenin veri tabanının zenginleşmesine ve daha kapsamlı bilimsel çalışmalar yapılmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, projeye eklenen yeni özellikler ve geliştirilen araçlar, kullanıcıların veri toplama süreçlerini daha etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlamaktadır. Bu yenilikler, katılımcıların saha çalışmalarında daha doğru ölçümler yapmalarına yardımcı olmakta ve böylece toplanan verilerin güvenilirliği artmaktadır. Projenin eğitim modülleri ise, katılımcılara hidroloji ve çevre bilimleri konusunda derinlemesine bilgiler sunarak, onların bu alanlardaki farkındalıklarını ve bilgi birikimlerini artırmaktadır.

2.5.7. Verlust der Nacht

Proje Künyesi	
Verlust der Nacht	
Başlangıç Tarihi:	2009
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Kent Deneyimi
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Ölçüm

Katılımcı Büyüklüğü:	10000+ Gözlem
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.8. Verlust Der Nacht Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

"Verlust der Nacht" projesi, çevresel kirliliğin yaygın ancak sıklıkla gözden kaçırılan bir türü olan ışık kirliliğine odaklanan bir projedir. Işık kirliliği, geceleyin yapay ışık kaynaklarından yayılan ve gökyüzünün doğal karanlığını bozan istenmeyen parlaklıktır. Bu tür kirlilik, gözlem astronomisini, ekosistemleri, insan sağlığını ve uyku düzenini olumsuz etkileyebilir. Araştırmalar, ışık kirliliğinin artan enerji tüketimine, ekosistemlerdeki biyolojik döngülerin bozulmasına ve gökyüzündeki yıldızların gözlemlenmesini zorlaştırmasına neden olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda proje, geceleri yapay ışığın görsel rahatsızlığın çok ötesine geçen etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Işık kirliliği sadece astronomik gözlemleri engellemekle engellemekle kalmamaktadır. Ekosistemleri bozar, insan sağlığını etkiler ve enerji israfına neden olur. Işık kirliliğinin yayılması, çok sayıda türün göç ve üreme modellerinin değişmesinden insanın günlük ritimlerini değiştirmeye kadar farkında olmadığımız derin bir dönüşüme sebep olmaktadır. "Verlust der Nacht", hem gece gökyüzüne hem de onun barındırdığı ekosisteme saygılı çözümleri savunarak ışığın kentsel ortamlarda nasıl kullanıldığına dair bütüncül bir bakış sağlayabilmeyi amaçlamaktadır. Proje, halkın katılımıyla hem bir bilimsel araştırma gerçekleştirmek hem de ışık kirliliğinin etkilerini vurgulayarak toplulukları ve politika yapıcıları bu kirliliği azaltan, enerji tüketimini en aza indiren ve “karanlığı” koruyan daha akıllı aydınlatma çözümleri uygulamaya teşvik etmeye çalışmaktadır. Bu çaba, gelecek nesillerin de yıldızların aydınlattığı gökyüzünü deneyimlemelerini mümkün kılmak ve teknolojik ilerlemelerle çevrenin korunması arasında denge kurmanın kritik önemine dair farkındalığı arttırmaya yönelik bir çalışmadır.

Projenin Bağlamı

Geceleri özellikle kentlerden yayılan yapay ışığın ekolojik, sıhhi, kültürel ve sosyoekonomik etkileri bulunmaktadır. Dolayısıyla projenin asıl odaklandığı bağlam nüfusça kalabalık kentlerdir. Bir Avrupa Birliği projesi olarak Avrupa genelinde uygulanan projenin Verlust Der Nacht gibi yerel ayakları da bulunmaktadır. Bu kapsamda incelediğimiz dal ise beraber yürütülen Almanya/Avusturya ayağıdır. Leibniz-Tatlı Su Ekolojisi ve İç Su Balıkçılığı Enstitüsü tarafından yönetilen bu ayak, Helmholtz Çevre Araştırmaları Merkezi ve Berlin'deki tüm üniversiteler de dahil olmak üzere çok sayıda aktörü barındırmaktadır. 2009 yılında başlatılan araştırma projesi, Alman Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı ve Berlin Senatosu Ekonomi, Teknoloji ve Araştırma Dairesi tarafından desteklenmektedir.

Gecenin Kaybı projesinin ele aldığı kentsel sürdürülebilirlik sorunu, temelde bir kirlilik sorunudur. Işık kirliliği fenomeni, genellikle güvenlik, refah ve modernlik değerleriyle ilişkilendirilen ve aşırı yapay aydınlatma nedeniyle doğal gece karanlığının kirlenmesine neden olmuş kentsel alanlarda görülür.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Bu büyük çaplı araştırma konsorsiyumunun genel amacı, ışık kirliliğinin ekolojik, sağlık, kültürel ve sosyoekonomik etkilerini araştırmak ve ortaya koymaktır. Girişim, bu etkileri azaltmak için sürdürülebilir aydınlatma konseptlerini ve teknolojilerini içeren kapsamlı çözümler geliştirmeyi amaçlamasa da bunların teşviğini hedeflemektedir. Proje, sosyal bilimciler, doğa bilimcileri, gökbilimciler ve aydınlatma mühendisleri arasındaki iş birliğine dayanmakta ve Vatandaş Bilimi sayesinde, vatandaşların emeği üzerinde yükselmektedir. Genel amaçlardan sonra, projenin birkaç özel hedefinden de bahsetmek gerekir. İlk olarak temel amaçlardan biri bu araştırmadan sağlam bilimsel veriler elde edebilmektir. Yapay ışığın ekosistemler, hayvan davranışları ve insan sağlığı üzerindeki etkisini anlamak için toplanan veriler ayrıntılı analizlerden geçirilerek aslında henüz tam keşfedilmemiş bir alan olan ışık kirliliğinin etkileri konusu netleştirilecektir. İkinci olarak ekolojik bozulmayı en aza indirgeyebilmek için yenilikçi aydınlatma çözümleri geliştirilmesi hedeflenmektedir. Tabii ki bu öncesinde ilk maddeye uygun olarak verimli bir araştırma yapılabilmesine

bağlıdır. Son olarak, Işık kirliliğinin azaltılmasını destekleyen politikaların oluşturulmasına desktek hedeflenmektedir.

Bu hedeflerin, doğal karanlığın korunmasına ve en azından bilinçli şekilde aydınlatılmış kentsel ortamlarda, hayat kalitesinden ya da ekosistemlerin sağlığından ödün vermeden bir yaşam kurulmasını mümkün kılması hedeflenmektedir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

"Gecenin Kaybı" projesi, çevresel izlemeye dayanan ve vatandaşların rolü açısından bir tür "katkıda bulunan" vatandaş bilimi olarak değerlendirilebilir. Proje, halkı doğrudan ışık kirliliği ve bunun çevre üzerindeki etkileri ile ilgili veri toplama ve gözlem faaliyetlerine dahil ederek bilimsel sürece entegre etmektedir. Yaklaşım, ışık kirliliğinin mekânsal dağılımını ve zamansal dinamiklerini anlamak için çok önemli olan geniş alanlar üzerinden veri toplamayı mümkün kılmak için vatandaşların yarattığı potansiyel enerjiden yararlanmaktadır.

Özel olarak tasarlanmış sensörler ya da akıllı telefonlardaki uygulama sayesinde ışık seviyelerinin ölçülmesini kapsayan veri toplama görevleri çoğunlukla vatandaşlar tarafından yürütülmektedir. Ayrıca vatandaşlar, kentsel alanlardaki yabani hayvanların davranışlarını gözlemleyip raporlayarak ışık kirliliğinin sonuçlarının kestirilebilmesine de yardımcı olmaktadırlar. Toplanan veriler proje ekibi tarafından birleştirilmekte ve bu büyük veriler mekânsal eşleştirmeye tabi tutulmaktadır.

Proje yapısı itibariyle Vatandaş Bilimi yöntemine oldukça uyumludur. Bunda ışık kirliliğinin geniş coğrafi alanları etkileyen yaygın bir sorun olmasının payı büyüktür. Öte yandan Vatandaşların bu araştırmaya katılımı, ışık kirliliği sorunu ve bu sorunun etkileri hakkında farkındalığın artması adına oldukça önemlidir.

Vatandaşların veri toplayıcı olarak görevlendirilmesi, geleneksel yöntemlere göre daha uygun maliyetli bir proje yönetilmesini mümkün kılmıştır. Öte yandan bilimsel açıdan da bu yöntemin projeye katkısı büyüktür. Vatandaşlar farklı zaman ve konumlarda toplanmış yüksek frekanslı veri tabanlarının oluşmasını sağlayabilmekte ve bu sayede veriler mükemmelleştirilebilmektedir.

Veri ve Yöntem

"Gecenin Kaybı" projesi, ışık kirliliğini incelemek için geleneksel ve yenilikçi veri toplama yöntemlerinin bir kombinasyonunu kullanmaktadır. Buna göre verilerin 4 farklı şekilde elde edildiği söylenebilir;

1. Sensör Cihazları: Çeşitli ortamlardaki ışık yoğunluklarını ölçmek için kullanılırlar. Bu cihazlar, farklı bölgelerde veri toplamaya katılan hem araştırmacılara hem de vatandaş bilim insanlarına dağıtılarak ışık kirliliği seviyelerindeki farklılıklar nesnel olarak kayıt altına alınmaktadır.

2. Mobil Uygulama: Proje kapsamında ışık kirliliğinin boyutlarının anlaşılabilmesi adına mobil uygulama da geliştirilmiştir. Bu uygulama, ortamdaki ışık seviyelerini ölçebilir ve kullanıcıların, çevreleriyle ilgili gözlemlerini yada yapay aydınlatmanın yaban hayatı üzerindeki gözle görülür etkilerini kaydetmelerine olanak tanır.

3. Ekolojik Araştırmalar: Biyoloji ve Ekoloji alanındaki bazı çalışmalar ışık kirliliğinin yerel yaban hayatı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine odaklanmıştır. Bu araştırmalar, ışık koşullarıyla ilgili davranış veya göç modellerindeki değişiklikleri anlamak için hem görsel gözlemleri hem de hayvanlar üzerinde izleme cihazlarının kullanımını içerir. Proje kapsamında sıkça başvurulan bu kaynaklar sayesinde proje ekibi ya da vatandaşlar tarafından gözlemlenmesi düşük ihtimal olan canlıların da ışık kirliliği durumundaki olası davranış kalıpları öğrenilebilmektedir.

4. Topluluk Geri Bildirimi: Son ve en önemli bilgi edinme yöntemi bölge sakinleri ve yerel topluluklara dayanmaktadır. Anketler ve röportajlar yoluyla bu gruptan elde edilen yüksek nitelikli veriler, ışık kirliliğinin toplumsal ve gündelik etkisinin ortaya konmasına ve mevcut aydınlatma uygulamalarının etkinliğinin net bir şekilde değerlendirilebilmesine katkıda bulunur.

Dört farklı kaynaktan toplanan büyük ölçekli veriler, doğru ve güvenilir sonuçlar elde edebilmek amacıyla farklı analiz yöntemleriyle incelenmektedir. İstatistiksel analizde, sensörler ve mobil uygulamalar aracılığıyla elde edilen niceliksel veriler, farklı zaman ve yerlerdeki ışığa maruz kalma kalıplarını, eğilimleri ve

anormallikleri tespit etmek amacıyla istatistiksel yazılım kullanılarak değerlendirilmekte dir. Bu safhada vatandaşların topladığı veriler arasındaki anomalileri tespit ederek muhtemel veri girişi hatalarını ortaya çıkaran basit yapay zeka uygulamaları da kullanılmaktadır. Öte yandan, jeo-uzaysal analizde, Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) kullanılarak ışık kirliliğinin mekansal dağılımı haritalanmaktadır ve bu süreç, kirliliğin coğrafi değişimlerini ve kentsel gelişimle olan ilişkisini daha iyi anlamamıza olanak tanımaktadır. Ayrıca, davranış analiziyle, ekolojik araştırmalar ve yaban hayatı izlemeleri yoluyla toplanan veriler, yapay aydınlatmanın hayvanlar üzerindeki etkilerini anlamak için kullanılmaktadır. Bu analiz, değişen ışık koşullarında hayvanların aktivite modelleri, göç yolları ve üreme davranışları gibi unsurların karşılaştırılmasını içermektedir.

Katılım ve Etki

Avusturya ve Almanya'da aynı anda gerçekleştirilen projenin katılım büyüklüğünün önemli bir kısmı Avusturya'ya aittir. Yine de proje ekibi katılımın iki ülke için de veri kalitesi bakımından doyurucu seviyede olduğunu belirtmiş ve net bilgi vermekten kaçınmıştır. Spesifik olarak, ışık emisyonlarının çevresel etkisinin değerlendirilmesi açısından projede 216 farklı sensör konumundan görüntülerin yakalanmasından söz edilmektedir. Bu kapsamlı sensör ağı, ışık kaynakları ve bunların çevresel etkileri hakkında yeni bilgilerin türetilmesine olanak tanıyacak kadar gelişmiş gözükmektedir. Bununla beraber kişi sayısı olarak projeye katılımın 2 bin kişi civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çalışma, şehirdeki ışık kaynaklarının gece oluşan ışık saçılma (difüzyon) hacminin %85'inin kaynağı konumunda olduğunu belirlemiştir. Bununla beraber ışık kirliliğinin yarattığı çevresel etkinin, özellikle ışığın Dünya atmosferinde kat ettiği yolla orantılı olduğu da tesğit edilmiştir. Yol ne kadar geniş olursa, saçılma ve çevresel etki de o kadar büyük olmakta ve bu da dikey olarak yayılan ışığın yatay olarak yayılan ışığa göre daha az zararlı olduğu anlamına gelmektedir.

Sürdürülebilirlik

Gecenin Kaybı projesinin resmi olarak yarı aktif bir konumda olduğunu ifade etmek yerinde olacaktır. Projenin ilk yoğun araştırma süreci başarıyla tamamlanmış

olup, kurulan ileri teknoloji sistemlerinin katkısıyla artık otomasyona bırakılmıştır. Bu sayede, projenin yürütülmesi tamamen vatandaş biliminin sağlayacağı verilere dayanmaktadır. Bu entegrasyon, projenin sürdürülebilirliği açısından önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Proje, çeşitli prestijli finansman kaynaklarından önemli ölçüde destek görmüştür. Bu kaynaklar arasında, Alman Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) ön plana çıkmaktadır; bakanlık, araştırma konsorsiyumuna cömert mali destek sağlayarak projenin temel taşlarından biri haline gelmiştir. İlaveten, Berlin Senatosu Ekonomi, Teknoloji ve Araştırma Departmanı da yerel yönetim düzeyinde ışık kirliliği ile mücadelede bölgesel destek sunarak projenin uygulanmasına katkıda bulunmuştur.

Avrupa'da bilim ve teknoloji iş birliğini güçlendirmeyi amaçlayan Bilim ve Teknolojide Avrupa İşbirliği (COST) de projeye destek vermektedir. COST, "Gecenin Kaybı Ağı (LoNNe)" adı verilen bir eylem aracılığıyla projenin Avrupa çapında iş birliği ve sinerji oluşturmasına imkan tanıyarak, projenin kıtasal ölçekte entegrasyonunu ve erişimini genişletmektedir. Bu, projenin geniş bir ağda tanıtılmasını ve uluslararası platformlarda daha fazla tanınmasını sağlamaktadır.

2.5.8. InclusScience-Barrierefreiheit von Orten bewerten

Proje Künyesi	
InclusScience-Barrierefreiheit von Orten bewerten	
Başlangıç Tarihi:	Ağustos 2021
Bitiş Tarihi (varsa):	Haziran 2023
Konu Alanı:	

Hedef Kitle:	Yürüme Engelli Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Anket ve Gözlem
Katılımcı Büyüklüğü:	1336 katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.9. IncluScience Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

InclusScience projesi, hem bilimsel araştırmalarda hem de pratik uygulamalarda engelliliğe dair farkındalığın yaygınlaştırılmasını amaçlayan bir vatandaş bilimi çalışmasıdır. Proje, özünde, kullanıcıların sinema, park ve restoran gibi kamusal alanların erişilebilirliğini değerlendirmeye katkıda bulunmasına ve isteyenlerin de bu yerlerin erişilebilirliğine dair bilgilere ulaşmasına olanak tanıyan açık kaynaklı bir araç olan Wheelmap uygulamasını geliştirmek ve genişletmek için engelli bireylerle iş birliği yapmaktadır. Bu iş birliği, engelli kişilerin ilk elden deneyimlerini ve içgörülerini birleştiren Sosyal Araştırma Merkezi Dortmund (sfs) aracılığıyla işlenmektedir. Nihai hedef, bilimsel bağlamlarda ve daha geniş toplulukta daha kapsayıcı bir ortam oluşturmak ve erişilebilirliğin kamusal ve bilimsel söylem dokusuna derinlemesine yerleşmesini sağlamaktır.

Engellilik ve erişilebilirlik çalışmaları, toplumun her bireyinin fiziksel çevreye, ulaşım sistemlerine, kamuya açık tesislere ve bilgi iletişim teknolojilerine eşit şekilde erişebilmesini amaçlar ve bu çalışmalar, engelli bireylerin en çok karşılaştığı yapısal, fiziksel ve mimari kısıtları gidermeyi hedefler (Koç & Azhari, 2022; Kırlar-Can, 2022). Erişilebilirlik, engellilerin topluma katılımlarını kolaylaştırmak amacıyla engellilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları azaltmayı, evrensel tasarım ilkelerinin uygulanarak örneğin acil durum barınaklarına erişimlerini artırmayı hedefler (Evci & Şahin, 2017; Yılmaz & Kahraman, 2023; Küçükoğlu & Ülker, 2022).

InclusScience, nüfusun geniş bir kesimini bilimsel ve sivil faaliyetlere dahil etmenin kritik önemini vurgulamaktadır. Proje, engelli kişilerin bilimsel araştırmalarda yalnızca araştırma konusu değil aynı zamanda sonuçları şekillendiren aktif katılımcılar olmalarını sağlamak için erişilebilir anketler, çalıştaylar ve haritalama etkinlikleri de dahil olmak üzere çeşitli katılımcı yöntemlerin kullanılmasını teşvik etmektedir.

Projenin Bağlamı

InclusScience'ın misyonunun özü, engellilik hususlarını bilimsel ve pratik çerçevelere yaygınlaştırmak, böylece kapsayıcılığı sonradan akla gelen bir düşünce olarak değil, kentsel gelişimin ve bilimsel araştırmanın temel bir bileşeni olarak teşvik etmektir. Bu misyon, toplumsal eşitlik ve erişilebilirlik gibi daha geniş hedeflerle uyumlu olup, topluma tam ve etkili katılımı ve dahil olmayı savunan BM Engelli Hakları Sözleşmesi gibi küresel taahhütlerle örtüşmektedir.

InclusScience'ın veri toplama ve toplanan verileri işledikten sonra kullanıcılara sunmak için kullandığı birincil platform, kullanıcıların restoranlar, sinemalar ve diğer konum türleri gibi çeşitli kamusal alanların erişilebilirliğini ayrıntılandıran bir haritaya katkıda bulunmasına ve haritaya başvurmasına olanak tanıyan açık kaynaklı bir araç olan Wheelmap uygulamasıdır. Dortmund Sosyal Araştırma Merkezi (sfs) ile iş birliği içinde geliştirilen Wheelmap, hem pratik bir araç hem de bir araştırma aracı olarak hizmet ederek kullanıcıların kentsel ortamlarındaki erişilebilirlik özelliklerini belirlemelerine ve kaydetmelerine olanak tanımaktadır. Bu araç, vatandaşların, özellikle de engellilerin deneyimlerini ve içgörülerini paylaşmalarını sağlamak ve böylece daha kapsayıcı kentsel peyzajların yaratılmasına aktif olarak katılmak için çok önemlidir.

Proje dahilinde ele alınan kentsel sürdürülebilirlik konusu, engelli bireylerin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen kamusal alanlardaki yetersiz erişilebilirlik nedeniyle ortaya çıkan yaygın zorluktur. Bu sorun, salt fiziksel engellerin ötesine uzanmaktadır. Bu noktada kamu politikasını ve kentsel planlamayı bilgilendirebilecek ve iyileştirebilecek kentsel altyapıya ilişkin kapsamlı veri eksikliği göze çarpmaktadır. InclusScience, kentsel erişilebilirlik hakkında ayrıntılı, gerçek zamanlı verileri

toplamak, analiz etmek ve paylaşmak için vatandaşların kolektif gücünden yararlanarak bu boşluğu gidermeyi amaçlamaktadır. Bu çaba yalnızca mevcut eksikliklerin belirlenmesine yardımcı olmakla kalmayarak aynı zamanda şehirlerin fiziksel kapasiteleri ne olursa olsun tüm vatandaşlar için kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir olmasını sağlayarak kentsel sürdürülebilirliğin özünü yansıtan "bütüncül" bir dönüşümü hedeflemektedir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

IncluScience projesinin genel amacı, hem bilimsel araştırmalarda hem de gündelik hayatta özellikle kentsel erişilebilirlik bağlamında engellilik konusuna dikkat çekmektir. Bu geniş kapsamlı hedef, bireylerin engellilikten doğan ihtiyaçlarını ve deneyimlerini sadece tanımakla kalmayıp, kamu mekanlarının erişilebilirliğinin ve bilimsel araştırmanın kapsayıcılığının geliştirilmesine aktif olarak katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Proje, toplumların engellilik konusuna marjinal bir mesele olarak değil, sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel çevreler yaratmada merkezi bir düşünce tarzı olarak görmesini sağlamayı hedeflemektedir.

IncluScience projesinin gerçekleştirmeyi planladığı somut hedefler arasında Wheelmap uygulamasının genişletilmesi ve iyileştirilmesi bulunmaktadır. Bu araç, özellikle engelli kullanıcıların, kamusal alanların erişilebilirlik verilerini içeren bir veritabanı oluşturmaya katkıda bulunmalarını sağlamak için tasarlanmıştır. Uygulamayı geliştirerek, engelli bireyler için daha iyi navigasyon ve planlama sağlayacak daha sağlam ve kapsamlı uygulamalar geliştirmeyi hedeflemektedir. Üstelik bu veri seti, erişilebilirlik üzerine çalışma yapmak isteyen araştırmacılar ve uygulayıcılar için bir kaynak olarak hizmet edecek, böylece projenin içgörülerinin ötesinde kalıcı bir etkiye sahip olmasını sağlayacaktır.

Projenin bir diğer önemli hedefi, bilimsel topluluk içindeki ve kamusal alandaki tüm iletişim ve etkileşimlerin engelliler için erişilebilir olmasını sağlamaktır. Bu, kolay anlaşılır dilde materyallerin geliştirilmesi, erişilebilir dijital platformların kullanılması ve çeşitli engellilik türlerini ağırlayabilecek kapsayıcı etkinliklerin düzenlenmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca, IncluScience, toplumu, özellikle engelli bireyleri, sadece katılımcılar olarak değil, araştırma sürecinde aktif katkıda bulunanlar

ve karar vericiler olarak dahil etmeyi hedeflemektedir. Bunu yaparak, IncluScience bilimsel araştırma ve kentsel planlamayı demokratikleştirmeyi, bu süreçlerin toplumun çeşitli ihtiyaç ve tercihlerini yansıtmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Vatandaş bilimi, toplum üyelerinin bilimsel araştırma süreçlerine aktif olarak katılımını teşvik eden bir araştırma yaklaşımıdır. IncluScience, bu yaklaşımı, özellikle engelli bireylerin kentsel erişilebilirlik konularında doğrudan katkıda bulunmalarını sağlayarak uygular. Bu proje, vatandaş biliminin bir alt dalı olan ve topluluk üyelerinin çevresel izleme ve veri toplama gibi konularda aktif rol aldığı katılımcı vatandaş bilimine aittir. IncluScience, bu süreçte engellilik ana akımını bilim ve pratik uygulamalara entegre etmeyi amaçlayarak, geleneksel vatandaş bilimi uygulamalarından farklılaşmayı da amaçlamaktadır.

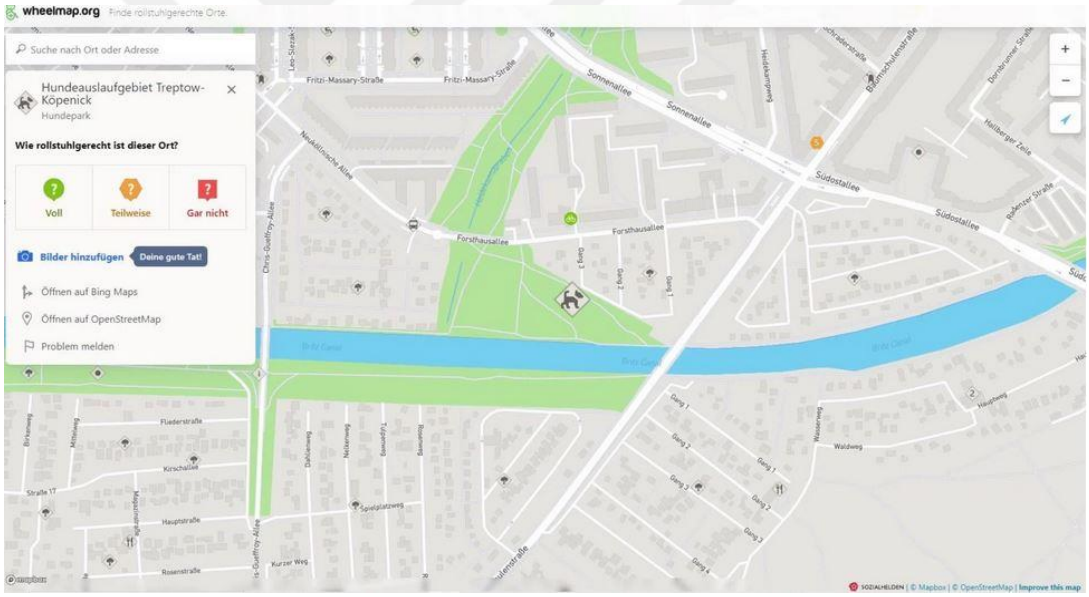
Projede engelli bireyler, Wheelmap uygulamasını kullanarak çeşitli mekânların erişilebilirlik durumları hakkında bilgi toplamakta ve bu bilgileri doğrudan sisteme girmektedir. Bu, hem veri toplama sürecini güçlendirir hem de araştırmaların sonuçlarını daha doğru ve kapsayıcı hale getirir. Erişilebilirlik sorununa ait verilerin bu konuda deneyimi olan engelli bireyler tarafından toplanıyor oluşu bu verilerin aslında toplanırken de belirli bir analizden geçtiği ve doğrulanmaya sahip olduğu anlamına gelir.

Veri ve Yöntem

IncluScience projesi, engellilik gerçeğini kentsel planlama ve bilimsel araştırmalara entegre etmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu kapsamda, veri toplama ve analiz süreçleri, projenin temel bileşenlerindendir. Veri toplama süreci, öncelikle Wheelmap uygulaması üzerinden yürütülür. Bu uygulama, kullanıcıların mevcut kamusal mekanların erişilebilirlik durumlarını harita üzerinde işaretlemelerine ve yeni mekan bilgileri eklemelerine olanak tanır. Kullanıcılar, mekanların erişilebilirlik seviyelerini belirten çeşitli kriterler aracılığıyla değerlendirmeler yaparlar. Bu süreçte toplanan veriler, hem niceliksel hem de niteliksel bilgiler içerir; kullanıcılar mekanlar hakkında fotoğraflar ve açıklamalar ekleyebilir, ayrıca mekanların erişilebilirlik özelliklerini detaylı bir şekilde raporlayabilirler. Ayrıca, IncluScience çeşitli atölye

çalışmaları, anketler ve topluluk buluşmaları düzenleyerek, daha geniş bir veri seti toplamayı ve katılımcıların deneyimlerini daha derinlemesine anlamayı hedefler.

Toplanan veriler, hem kantitatif hem de kalitatif analiz yöntemleri kullanılarak işlenir. Nicel veriler, mekanların genel erişilebilirlik puanlarını ve kullanıcı katılım oranlarını değerlendirmek için istatistiksel analizlere tabi tutulur. Bu analizler, hangi mekan türlerinin daha fazla erişilebilir olduğunu veya hangi bölgelerde iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğunu belirlemeye yardımcı olur. Nitel veriler ise, kullanıcı yorumları ve fotoğraflar gibi, mekanların erişilebilirlik durumları hakkında daha detaylı içgörüler sağlar. Bu tür veriler, içerik analizi yöntemleri kullanılarak işlenir; bu sayede kullanıcıların deneyimleri, mekanlarla ilgili algıları ve karşılaştıkları zorluklar derinlemesine incelenir.



Harita 0.3. IncluScience Erişilebilirlik Haritası

Proje ayrıca, veri analizi sonuçlarını toplulukla paylaşmayı ve geri bildirim almayı hedefler. Bu süreç, projenin iteratif bir doğası olduğunu ve toplanan verilerin sürekli olarak yeni bilgilerle güncellendiğini gösterir. Topluluk üyeleriyle yapılan düzenli buluşmalar ve atölye çalışmaları, veri analiz sürecinin bir parçası olarak değerlendirilir ve projenin veri toplama ve analiz metodolojileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bu, IncluScience'ın bilimsel araştırmaları toplumun ihtiyaçlarına daha duyarlı ve uyarlanabilir hale getirme amacını göstermektedir.

Katılım ve Etki

IncluScience projesine katılım, projenin doğası gereği geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Wheelmap uygulaması aracılığıyla sürekli olarak veri girişi yapılabilmesi, ülke genelinden binlerce katılımcının projeye katkıda bulunmasına olanak tanır. Bu kapsamda katılımcı sayısının 1336 olduğu tespit edilmişse de katılımcıların sağladığı verinin büyüklüğüne ulaşılamamıştır. Yapılan görüşmelerde bir kullanıcının onlarca veri girişi yaptığı ve bunun yaygın bir durum olduğu belirtilmiştir. Proje, aynı zamanda çeşitli atölye çalışmaları, seminerler ve kamusal buluşmalar düzenleyerek daha fazla bireyin sürece aktif olarak katılmasını teşvik eder. Bu tür etkinlikler, özellikle yerel düzeyde engelli bireylerin ve diğer ilgili tarafların projeye katılımını arttırmaktadı. Katılımcıların sayısı, projenin etaplarına ve yürütülen özel aktivitelere bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte, geniş kapsamlı etkileşim ve sürekli katılım sağlama amacı güdülmektedir.

IncluScience projesinin etkisi, birkaç farklı düzeyde değerlendirilmektedir. Kısa vadeli etkiler, özellikle katılımcıların erişilebilirlik konusunda farkındalık ve bilgi düzeylerinde gözlemlenen artışlarla ölçülür. Katılımcılar, engellilik konularında daha bilinçli hale gelmekte ve kentsel kamusal mekanların tasarımı ve işlevselliği konusunda daha eleştirel düşünme yeteneği kazanmaktadırlar. Orta ve uzun vadeli etkiler ise, kentsel planlama ve politika yapım süreçlerinde vatandaş katılımının artırılmasına yönelik somut adımların atılması şeklinde kendini göstermektedir.

IncluScience'ın etkisi, projenin engelli bireylerin günlük yaşamlarına olan katkıları üzerinden de değerlendirilmektedir. Erişilebilirliği artırılmış mekanlar, engelli bireylerin sosyal ve ekonomik yaşama katılımını kolaylaştırarak genel yaşam kalitelerinde belirgin bir iyileşme sağlamaktadır. Bu kapsamda engelli bireyler uygulamayı kullanarak kullanacakları rotaların ne kadar engelli dostu olduğunu görebilmekte ya da bu şekilde olan rota önerileri alabilmektedir.

Sürdürülebilirlik

IncluScience projesi, özellikle engelli bireylerin kentsel mekanlarda karşılaştıkları erişilebilirlik sorunlarını doğrudan ele alarak, kentsel sürdürülebilirlik konusunda önemli bir adım atmayı hedeflemektedir. Proje, kullanıcıların erişilebilirlik

bilgilerini paylaşabilmeleri ve sorgulayabilmeleri için Wheelmap uygulamasının işlevselliğini genişletmekte, böylece kentsel alanlarda erişilebilirliğin sürekli bir biçimde iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. IncluScience, veri girişi aktif olarak devam eden bir projedir ve projenin finansmanı, Sozialhelden e.V. ve Sozialforschungsstelle Dortmund gibi kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. Bu destek, projenin uzun vadeli sürdürülebilirliğini ve geniş kapsamlı sosyal etkisini garanti altına almıştır.

2.5.9. Hush City

Proje Künyesi	
	Hush City
Başlangıç Tarihi:	2017
Bitiş Tarihi (varsa):	2020
Konu Alanı:	Ses Kirliliği
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Ölçüm
Katılımcı Büyüklüğü:	3000+ Gözlem
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.10. Hush City Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

2017 yılında Berlin'de pilot çalışma olarak başlatılan Hush City projesi, kentsel alandaki ses kirliliğine odaklanmaktadır. Proje, kullanıcıların kentsel ortamlardaki sessiz alanları belirlemesine, kaydetmesine ve değerlendirmesine olanak tanıyan ücretsiz, kamuya açık bir mobil uygulama olan Hush City uygulamasını kullanmaktadır. Bu yenilikçi araç, EC Çevresel Gürültü Direktifi (END) 49/2002 gibi Avrupa çevre direktiflerine uygun olarak kentsel planlamayı ve politikayı etkilemeyi amaçlayan projede mobil uygulama sayesinde kullanıcılar tarafından oluşturulan bir sessiz bölge haritasının oluşturulması sağlanmıştır. Projenin kapsamı pilot uygulamadan bu yana uluslararası alanda genişleyerek farklı dil gruplarını desteklemiş ve farklı ülkelere yayılmıştır.

Gürültü kirliliği, insan sağlığı üzerinde zararlı etkileri olan önemli bir çevresel sorundur. Kentsel alanlarda, gürültü kirliliği ağırlıklı olarak karayolu trafiği, inşaat, işletmeler, havaalanları ve endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanmakta olup, araç trafiği kentsel gürültü seviyelerine birincil katkıda bulunan unsurdur (Moroe & Mabaso, 2022). Gürültü kirliliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri büyüktür ve hava kirliliğinden sonra en büyük ikinci yük olduğu tahmin edilmektedir (Rahman vd., 2022). Araştırmalar, gürültü kirliliğinin kardiyovasküler sağlığı, uyku düzenini ve genel yaşam kalitesini etkileyen bir dizi sağlık sorununa yol açabileceğini göstermektedir (Falzon ve ark., 2022). Gürültü kirliliğinin insan popülasyonları üzerindeki etkisi, endüstriyel alanlar, şehir merkezleri ve şantiyeler de dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda da daha belirgindir (Onjefu vd., 2019; Shepherd vd., 2016; Feng vd., 2020).

Gürültü kirliliği ile mücadelede yenilikçi bir yol izleyen proje şimdiye kadarki en başarılı örneklerden biridir. Hush City, Berlin ve Limerick gibi şehirlerdeki sessiz alan tespitinde ve geliştirilecek yeni alanlara ait planlarının geliştirilmesine doğrudan etki etmeyi amaçlamaktadır. Proje, 2021 John Connell Soundscape Ödülü de dahil olmak üzere çok sayıda ödüle layık görülmüştür. Bu durum Hush City'nin dijital teknoloji aracılığıyla kentsel mekânları daha yaşanabilir ve çevresel açıdan

sürdürülebilir hale getirilebileceğini kanıtlayan ve projenin ne kadar başarılı olduğunu gösteren bir ölçüttür.

Projenin Bağlamı

2017 yılında Berlin'de pilot bir çalışma olarak başlatılan Hush City projesi, kullanıcıların şehir içindeki sessiz alanları belirlemelerini, kaydetmelerini ve değerlendirmelerini sağlayan ücretsiz ve erişilebilir bir mobil uygulama olan Hush City uygulaması üzerinden yürütülmektedir. Avrupa çevre politikalarıyla uyumlu olarak kentsel planlama ve politikaları etkilemeyi hedeflemekte olan proje, kapsamını uluslararası alana taşıyarak çeşitli dillerde hizmet de vermiştir.

Hush City, başlangıçta Almanya'nın başkenti Berlin'de hayata geçirilmiş olup, daha sonrasında İrlanda'nın Limerick şehri gibi diğer kentlerde de uygulanmıştır. Her iki şehir de, sessiz alan planlarının oluşturulmasında bu projeden yararlanmıştır. Berlin ve Limerick, çeşitlilik gösteren kentsel yapıları ve yoğun şehir hayatı nedeniyle, sessiz alanların tespiti ve korunması açısından stratejik öneme sahiptir. Bu sahalar, proje kapsamında elde edilen verilerle desteklenen ve kullanıcıların katkıda bulunduğu interaktif haritalar üzerinde işaretlenmiştir.

Proje günümüz şehirlerinde giderek artan bir sorun olan gürültü kirliliğiyle mücadele etmeyi amaçlamaktadır. Avrupa Çevre Ajansı'nın raporlarına göre, Avrupa'da her yıl 125 milyondan fazla insan trafik kaynaklı gürültü kirliliğinden etkilenmektedir. Bu durum, kentsel alanlarda yaşam kalitesini düşürmekte ve sürdürülebilir kent yaşamını tehdit etmektedir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Hush City projesinin temel amacı, şehirlerdeki gürültü kirliliği sorununa yenilikçi bir çözüm getirerek kentsel yaşam kalitesini artırmaktır. Bu amaç doğrultusunda, projenin kullanıcılarına yönelik geliştirilmiş olan mobil uygulama aracılığıyla, sessiz ve huzurlu alanların tespit edilmesi ve bu bilgilerin geniş bir kullanıcı ağına açık bir şekilde paylaşılması hedeflenmektedir. Proje, sadece sessiz alanları belirlemekle kalmayıp, bu alanların korunmasına ve geliştirilmesine yönelik bilinç ve politikaların geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlar. Ayrıca, Avrupa Çevre

Politikaları'na uygun olarak, kentsel planlama ve politika geliştirme süreçlerine bilimsel veri sağlar.

Hush City projesinin ulaşmayı planladığı somut hedefler arasında, şehirlerdeki sessiz alanların geniş bir harita üzerinde kullanıcı katkılarıyla işaretlenmesi ve bu bilgilerin planlamacılar, araştırmacılar ve vatandaşlar gibi geniş bir aktör yelpazesi ile paylaşılması yer almaktadır. Bu çerçevede, projenin sonradan dönüştüğü çok dilli yapı sayesinde de bu amacın global ölçekte gerçekleştirilebilmesi hedeflenmiştir. Son olarak, proje kapsamında düzenlenecek eğitimler ve kampanyalar aracılığıyla gürültü kirliliği ve sessiz alanların önemi hakkında toplumsal farkındalığı artırmak da projenin somut hedefleri arasında yer alır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Hush City projesi, kentsel yönetimde vatandaş biliminin etkili bir örneği olarak öne çıkmaktadır. Bu proje, özellikle kentsel ses manzaralarının haritalanması ve değerlendirilmesi alanında yer alan az sayıdaki vatandaş bilimi girişimlerinden biridir. Vatandaşların rolü, Hush City uygulamasını kullanarak şehirlerindeki sessiz alanları belirlemek, bu alanların ses düzeylerini ölçmek ve çevresel kalite hakkında bilgi toplamaktır. Kullanıcılar, belirledikleri sessiz alanların fotoğraflarını çekmek ve bu yerler hakkında çeşitli çevresel özelliklerle ilgili soruları yanıtlamak suretiyle değerli veriler sağlarlar.

Proje yürütme metodolojisi olarak Vatandaş Bilimi seçiminin gerekçesi, kentsel çevrelerde karşılaşılan gürültü kirliliği sorununa karşı toplumun doğrudan katılımını sağlayarak daha geniş bir veri tabanı oluşturmak ve bu verileri kentsel planlama süreçlerinde etkin bir şekilde kullanabilmekte yatmaktadır. Vatandaş bilimi, özellikle çevresel sorunların tespiti ve çözümünde yerel halkın bilgi ve deneyimlerinden yararlanmayı mümkün kılar, bu da projenin daha geniş topluluk tarafından benimsenmesini ve sürdürülebilir etkiler yaratmasını sağlar. Üstelik bu tarz araştırmalarda araştırmacıların sahaları ile bağlarının yüksek olmaması projenin sonuçlarını kökten etkileyebilmektedir. Hush City, vatandaş biliminin bu avantajlarını kullanarak, kentsel alanlarda sessizlik ve huzurun korunması için güçlü bir topluluk temelli yaklaşım sunmaktadır.

Veri ve Yöntem

Veri toplama süreci, Hush City mobil uygulaması aracılığıyla yürütülmektedir. Kullanıcılar, uygulamayı kullanarak kendi şehirlerinde sessiz olarak nitelendirdikleri alanlara gidip bu alanların ses düzeylerini ölçerler. Ses kaydı, uygulama üzerinden 30 saniyeye kadar olan kısa süreli ses ölçümleri şeklinde gerçekleştirilir ve bu kayıtlar 44.100Hz oranında ve 16 bit çözünürlükte saklanır. Kullanıcılar ayrıca, sessiz alanın görsel kalitesini belgelemek için fotoğraflar çeker ve çevresel kalite ile ilgili çeşitli sorulara yanıt verirler. Bu sorular, alanın sessizlik seviyesi, görsel ve erişilebilirlik özellikleri hakkında değerli bilgiler sağlar.

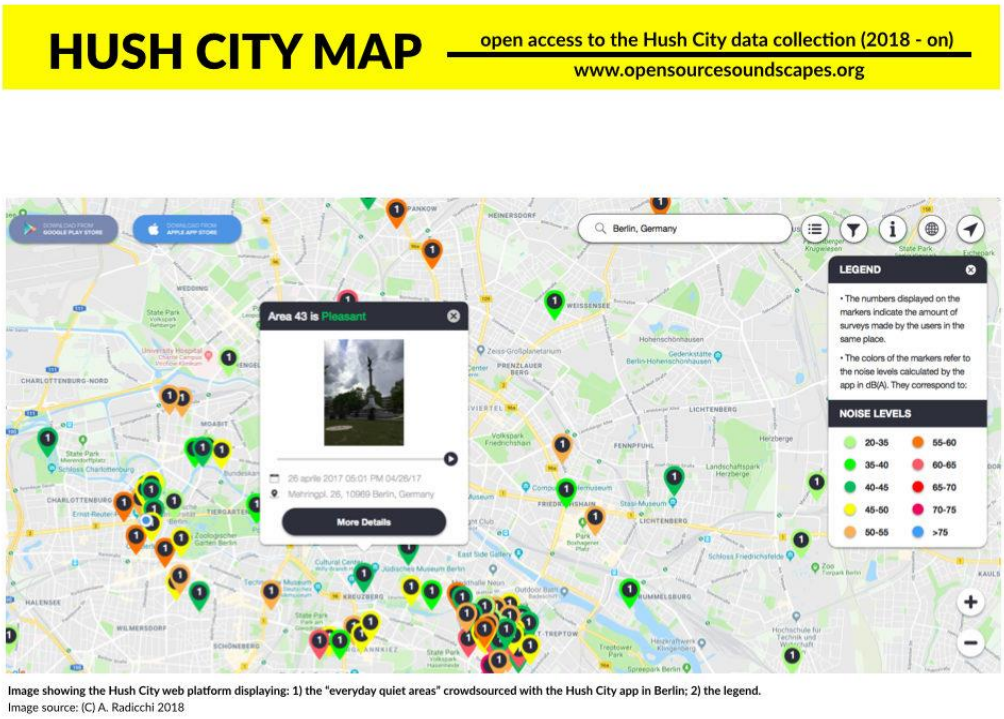


Image showing the Hush City web platform displaying: 1) the "everyday quiet areas" crowdsourced with the Hush City app in Berlin; 2) the legend.
Image source: (C) A. Radicchi 2018

Harita 0.4. Hush City Gürültü Kirliliği Haritası

Toplanan veriler, hem niceliksel hem de niteliksel analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilir. Ses kayıtları, ses basıncı düzeylerini hesaplamak için analiz edilir; bu analizler A-ağırlıklı dB (A) skalasına göre gerçekleştirilir ve sesin minimum, maksimum ve eşdeğer sürekli ses düzeyleri (Leq) hesaplanır. Görsel ve erişilebilirlik verileri ise kullanıcıların sağladığı bilgiler üzerinden değerlendirilir ve sessiz alanların

kalitesi hakkında kapsamlı bir anlayış geliştirilir. Böylece kullanıcılar uygulama üzerinden sessiz alanları ses düzeylerine, görsel niteliklerine ve erişilebilirlik durumlarına göre arayabilir ve bulabilirler.

Katılım ve Etki

Hush City projesine katılım süreci tamamen açık olup, uygulamaya ilgisi olan her vatandaşın katkıda bulunmasına olanak tanımaktadır. Bu kapsayıcılık, yeni kullanıcılar tarafından sürekli olarak zenginleştirilen güçlü bir veri kümesinin oluşmasına da katkıda bulunmuştur. Hush City uygulamasının etkisi, vatandaşları çevre yönetimi ve kentsel planlama süreçlerine dahil etme yeteneği aracılığıyla değerlendirilmelidir. Uygulama aracılığıyla toplanan veriler, Berlin ve Limerick'teki şehir konseylerinin bilgilendirilmesinde yardımcı olmuştur. Bu planlar, kentsel gelişimin huzura öncelik verecek ve gürültü kirliliğini azaltacak şekilde düzenlenmesine yardımcı olarak kent sakinlerinin yaşam kalitesini arttırmayı hedeflemektedir.

Sürdürülebilirlik

Proje ekibiyle yapılan 2 farklı görüşmeden elde edilen bilgilere göre proje aktif olarak kullanılmakta ve sürekli olarak yeni katılımcılar tarafından veri toplanmaktadır. Belirli bir bilimsel araştırma ekibinin aktif etkisi bitse dahi Hush City, açık erişimli bir platform olarak hizmet vermeye devam etmektedir. Kullanıcılar, bugün dahi mobil uygulama aracılığıyla kendi şehirlerindeki sessiz alanları belirleyebilir, bu alanların ses düzeylerini ölçebilir ve görsel dokümantasyon sağlayabilirler. Uygulamanın güncel kullanımı, projenin teknik olarak devam ettiğine ve kentsel sürdürülebilirlik konusunda etkili olmaya devam ettiğine işaret etmektedir.

Projenin başlangıç finansmanı, Dr. Arch. Antonella Radicchi'nin öncülüğünde, Technical University of Berlin'deki çeşitli araştırma fonlarından sağlanmıştır. Bu fonlar arasında, özellikle 2016-2018 yılları arasında yürütülen "Beyond the Noise: Open Source Soundscapes" projesi ve 2018-2020 yılları arasında devam eden "Hush City Mobile Lab" projeleri yer almaktadır. 2020 yılından itibaren ise projenin Dr. Arch. Antonella Radicchi tarafından finanse edildiği bilgisi bulunmaktadır. Ayrıca,

projenin çeşitli AB fonlarından da destek almak üzere başvuru yaptığı ancak bunların henüz değerlendirme aşamasında olduğu belirtilmiştir.

2.5.10. Sensebox

Proje Künyesi	
	Sensebox
Başlangıç Tarihi:	2019
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Çevre İzleme
Hedef Kitle:	Tüm Yaş Grupları
Veri Toplama Yöntemi:	Ölçüm
Katılımcı Büyüklüğü:	5000+
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.11. Sensebox Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

SenseBox projesi, Münster Üniversitesi Jeoinformatik Enstitüsü tarafından başlatılan ve Almanya Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) tarafından finanse edilen bir araştırma girişimidir. Bu proje, öğrenci laboratuvarlarındaki atölye

çalışmaları sırasında geliştirilen senseBox:edu fikriyle, eğitimde dijitalleşmeyi desteklemeyi ve aynı zamanda çevresel veri toplamayı kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. SenseBox, okullar, araştırmacılar ve vatandaş bilimciler için özelleştirilebilir bir öğrenme ve araştırma aracı olarak tasarlanmış kompakt bir kutudur. Kullanıcılar, kutudaki çeşitli sensörler aracılığıyla çevresel veriler toplayabilir ve bu verileri eğitim veya araştırma projelerinde kullanabililer.

Projenin temel bileşeni, Arduino tabanlı bir mini bilgisayardır ve bu bilgisayar Blockly for senseBox gibi grafiksel programlama arayüzleri kullanılarak programlanabilir. Bu araç, teknik deneyime sahip kullanıcılar için olduğu kadar, deneyimsiz kullanıcılar için de erişilebilir ve kullanışlıdır. SenseBox, çevresel izleme istasyonları kurmak için bir 'kendin yap' kiti olarak işlev görmektedir.

Yapısal olarak çok özel bir konumda olan proje, diğer Vatandaş Bilimi projelerini destekleyici bir proje olarak özetlenebilir. Bu kapsamda hem vatandaşların dikkati bilimsel projelere çekilmekte hem de farklı projelerde kullanabilecekleri sensörlerin kullanımı aktarılmaktadır. SenseBox'un bir diğer önemli özelliği, toplanan verileri openSenseMap gibi açık veri platformlarına entegre edebilme yeteneğidir. Bu platformlar, senseBox kullanıcılarının topladıkları verileri daha geniş bir kitleyle paylaşmalarına ve bu veriler üzerinde işbirliği yapmalarına olanak tanır. Proje, özellikle IoT, çevresel veri ölçümü ve açık eğitim konularına ilgi duyan kişilere hitap etmektedir.

Projenin Bağlamı

SenseBox projesi, kentsel sürdürülebilirlik sorunlarına yenilikçi çözümler getirmeyi amaçlayan bir çatı projedir. Bu nedenle kendine has bir konumlanışı bulunmaktadır. Kentsel alanlardaki sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için politika bütünlüğünün sağlanması gerektiğini vurgulayan bu girişim, özellikle kentlerin savunmasızlıklarını ve tüketim modellerini ele alarak küresel sosyo-ekolojik sistem sorunlarına yerel düzeyde müdahale etmeyi hedefler.

SenseBox, özellikle eğitim alanınaa dijital araçların entegrasyonunu teşvik etmek amacını da taşımaktadır. Proje, potansiyel vatandaş bilimi katılımcılarına

çevresel veri toplama ve analiz yetenekleri kazandırarak kentsel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmayı amaçlar. Bu bağlamda, SenseBox'un uygulama sahası, okullar, üniversiteler ve araştırma laboratuvarları gibi eğitim kurumlarıdır. Bu kurumlar, çevresel bilincin artırılması ve sürdürülebilir kent yaşamının desteklenmesi için SenseBox araç setlerini kullanmaktadır.



Resim 0.8. Sensebox Kiti

Projenin ele aldığı temel kentsel sürdürülebilirlik sorunu, kentsel alanlarda artan çevresel baskılardır. SenseBox, bu sorunu, kullanıcıların kendi çevresel izleme istasyonlarını kurmalarını sağlayarak ve toplanan verilerin açık veri platformlarına entegrasyonunu kolaylaştırarak çözmeyi hedefler. Böylece, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde çevresel farkındalık ve katılım teşvik edilirken, yerel yönetimlerin çevresel politikalarını şekillendirme kapasitesi de artırılmaktadır.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

SenseBox projesi, çevresel bilinç ve sürdürülebilir kentsel yaşamı desteklemek amacıyla tasarlanmıştır. Bu proje, özellikle eğitim kurumları ve araştırma laboratuvarlarını hedef alarak, kullanıcılara çevresel veri toplama ve analiz yapma

imkanı sunar. Projenin genel amacı, çevresel veri toplamanın önemini eğitim yoluyla yayarak toplumsal çevresel farkındalığı artırmaktır.

Projenin belirlediği somut hedefler arasında, kullanıcılara özelleştirilebilir ve erişilebilir teknolojik araçlar sağlamak yer alır. SenseBox, bu araçları kullanarak kullanıcıların kendi çevresel izleme istasyonlarını kurmalarını ve elde ettikleri verileri analiz ederek çevresel sorunlara dikkat çekmelerini sağlamayı amaçlar. Proje aynı zamanda, toplanan verilerin açık veri platformlarına entegre edilerek geniş kitlelerle paylaşılmasını ve bu veriler üzerinden toplulukların iş birliği yapmasını teşvik eder.

SenseBox'un başarılı bir proje olmasının anahtarlarından biri, projenin belirlediği ölçülebilir ve zamanla sınırlı hedeflere ulaşmak için gerekli kaynakların ve planlamanın iyi yapılmasıdır. Bu hedefler, projenin etkili bir şekilde yürütülmesini ve sonuçlarının değerlendirilmesini sağlar. Örneğin, belirli bir zaman diliminde belirli sayıda çevresel sensör kitinin okullara dağıtılması veya kullanıcıların geri bildirimlerinin sistematik bir şekilde toplanıp analiz edilmesi gibi hedefler bu kapsamda değerlendirilebilir. Bu tarz birçok iş kalemi gecikme olmaksızın gerçekleştirilmiş ve proje rekor bir hızda ilerletilmitir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

SenseBox projesi, çevresel veri toplama ve analiz üzerine kurulu bir vatandaş bilimi girişimidir. Bu proje, vatandaşları aktif bir şekilde bilimsel sürece dahil ederek, çevresel izleme istasyonları kurmalarını ve topladıkları verileri openSenseMap gibi platformlar üzerinde otomatik olarak paylaşmalarını sağlar. Vatandaşlar, projenin her aşamasında, araştırma sorularının oluşturulmasından veri toplama ve analizine kadar önemli roller üstlenirler.

SenseBox, vatandaş biliminin nispeten nadir bir türü olan katılımcı bilim (participatory science) modelini benimsemiştir. Bu modelde, vatandaşlar sadece veri toplayıcı olarak değil, aynı zamanda araştırma süreçlerinin tasarlanmasında ve yönlendirilmesinde etkin roller alır. Proje, bu yaklaşımı seçmekle, bilimsel araştırmalara geniş kitlelerin katılımını sağlamayı ve toplumsal etkiyi maksimize etmeyi amaçlamaktadır. Vatandaş biliminin bu kullanımı, projeye geniş bir perspektif

ve zengin veri seti sağlamakta, aynı zamanda araştırma sonuçlarının toplum tarafından daha iyi anlaşılmasını ve benimsenmesini teşvik etmektedir. Sonuç olarak, SenseBox, çevresel sürdürülebilirlik ve eğitim alanında vatandaş biliminin etkili bir şekilde kullanılmasını örnekleyen bir projedir. Bu tür çatı projeler, hem bilim insanları hem de vatandaşlar için karşılıklı öğrenme ve etkileşim fırsatları sunar, bu da bilimin daha paylaşımcı hale gelmesine ve toplumun bilime olan katılımının artırılmasına katkıda bulunur.

Veri ve Yöntem

SenseBox projesi kapsamında, 10 farklı şehirden toplam 500 okul ve eğitim kurumu üzerinde çalışılmıştır. Veri toplama yöntemleri arasında çevrimiçi anketler, sensör tabanlı çevresel izleme ve gerçek zamanlı veri kaydı yer almaktadır. Bu yöntemler, projenin geniş kapsamlı veri toplama ihtiyaçlarını karşılamak üzere seçilmiştir.

Veri analizi sürecinde, toplanan nicel veriler istatistiksel yazılımlar kullanılarak işlenmiştir ve nitel veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Özellikle, çevresel parametreler üzerine yapılan ölçümler, 50,000'den fazla veri girişini içermekte ve bu veriler, projenin etkisinin objektif bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Analiz sonuçları, eğitim materyallerinin ve çevresel politikaların geliştirilmesi için kullanılmıştır. SenseBox projesi, veri toplama ve analiz süreçlerini etkin bir şekilde yöneterek, geniş bir coğrafyadaki eğitim kurumlarında çevresel bilinç ve sürdürülebilir uygulamaların artırılmasına katkıda bulunmuştur.

Katılım ve Etki

SenseBox projesi, çevresel bilgi toplama ve eğitim alanında geniş bir etki yaratmayı amaçlamaktadır. Bu projede, 5,000'den fazla katılımcı aktif olarak yer almıştır. Katılımcılar arasında yaklaşık 3,000 öğrenci, 1,500 öğretmen ve 500 çevre bilimci bulunmaktadır. Proje çeşitli veri toplama yöntemleri kullanarak, katılımcı sayısını ve projenin etkisini değerlendirmektedir. Özellikle anketler, atölye çalışmaları ve seminerler yoluyla toplanan geri bildirimler, projenin sürekli iyileştirilmesine yönelik değerli bilgiler sağlamaktadır.

Etki değerlendirmesi süreci, projenin başından itibaren planlanmış ve projenin her aşamasında güncellenmiştir. Bu değerlendirme, katılımcıların projeye olan katkılarını ve projenin uzun vadeli sonuçlarını belirlemek için yapılmaktadır. SenseBox'un etki analizi, 400'den fazla okul ve eğitim kurumu üzerinde olumlu bir etki yaratmıştır ve bu kurumların çevresel farkındalıklarını ve sürdürülebilir pratiklerini artırmıştır. Ayrıca, projenin etkisinin toplum genelindeki çevresel bilinç ve politikalar üzerinde önemli bir etkisi olduğu kaydedilmiştir. Sonuç olarak, SenseBox projesi, etkili bir katılımcı geri bildirimi mekanizması ve katılımcıların projeye olan etkisini değerlendiren kapsamlı bir etki analizi ile, eğitim ve çevresel bilinçlendirme alanlarında önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Sürdürülebilirlik

SenseBox projesi, çevresel veri toplama ve eğitim amaçlı olarak kullanılmak üzere geliştirilmiş bir araçtır ve projenin sürdürülebilirliği, sürekli geliştirilen teknolojiler ve genişleyen kullanıcı kitlesi ile desteklenmektedir. Proje, özellikle "Open Photonik Pro" finansman programı kapsamında Almanya Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) tarafından finanse edilmekte ve yeni iş birliği biçimleri ile inovasyon yollarını açmayı amaçlamaktadır. Bu finansman, proje faaliyetlerinin devam etmesi için önemli bir kaynaktır.

Proje, özellikle eğitim ve vatandaş bilimi alanlarında kullanılmak üzere tasarlanmış olup, modüler yapıda sensör istasyonlarından oluşur. Kullanıcılar bu istasyonları kullanarak çeşitli çevresel verileri toplayabilmekte ve bu verileri OpenSenseMap üzerinden erişilebilir kılmaktadır. SenseBox, kullanıcıların farklı veri iletim yöntemlerini seçebilmelerini sağlayarak, projenin esnek ve geniş bir kullanım alanına sahip olmasını garanti altına almıştır.

SenseBox'un sürdürülebilirliği, projenin devam eden gelişimi ve adaptasyon yeteneği ile doğrudan ilişkilidir. Gelişen teknolojiler ve kullanıcı ihtiyaçlarına uyum sağlayabilme kabiliyeti, SenseBox'un uzun vadeli bir proje olarak başarısını desteklemektedir. Projeye olan ilgi ve katılımın devam ettiği ve projenin çeşitli formatlarda uygulamaya alındığı gözlemlenmektedir, bu da SenseBox'un çevresel bilinç ve eğitimde önemli bir rol oynamaya devam ettiğini göstermektedir.

2.5.11. Open Soil Atlas

Proje Künyesi	
Open Soil Atlas	
Başlangıç Tarihi:	Mart 2021
Bitiş Tarihi (varsa):	Ağustos 2021
Konu Alanı:	Toprak Kalitesi
Hedef Kitle:	Tüm Yaş Grupları
Veri Toplama Yöntemi:	Ölçüm
Katılımcı Büyüklüğü:	200 katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.12. Open Soil Atlas Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

"Open Soil Atlas: Bürger*innenwissenschaft für Bodenregeneration" projesi, Berlin'de toprak kalitesini ve verimliliğini artırmayı amaçlayan bir vatandaş bilimi girişimidir. Bu proje, toprak kalitesini izlemek ve ekolojik inisiyatiflerin etkilerini

değerlendirmek için detaylı bir harita oluşturmayı hedeflemektedir. Katılımcılar, proje kapsamında toprak testleri yapmayı öğrenirken, aynı zamanda toprağın ve toplumun sağlığı için yenileyici uygulamalar geliştirmektedirler.

Bu girişim, katılımcılara basit ekipmanlar kullanarak gerçekleştirebilecekleri on farklı toprak testi üzerinden yedi toprak sağlığı göstergesi hakkında bilgi edinme fırsatı sunmaktadır. Testler, toprak profilinden biyolojik aktiviteye, pH değerinden toprağın rengine kadar değişkenlik göstermektedir. Proje, katılımcıların bir araya gelerek test malzemelerini paylaştığı ve birbirlerini eğitim sürecinde desteklediği topluluk tabanlı bir yapı üzerine kurulmuştur.

Toplanan veriler, katılımcılar tarafından bir mobil uygulama aracılığıyla dijital bir forma yüklenmekte ve bu veriler, Berlin ve çevresindeki toprak koşullarını yansıtan online bir haritada işlenmektedir. Projede elde edilen sonuçlar, hem bilimsel hem de toplumsal fayda sağlamak için kullanılmaktadır. Bu sayede, kentsel tarım ve rehabilitasyon gerektiren alanlar daha iyi tespit edilmekte ve ekosistem sağlığının iyileştirilmesine yönelik stratejiler geliştirilmektedir.

Projenin Bağlamı

"Open Soil Atlas: Bürger*innenwissenschaft für Bodenregeneration" projesi, Berlin ve çevresindeki toprakların kalitesini ve verimliliğini artırmak amacıyla tasarlanmış bir vatandaş bilimi girişimidir. Proje, özellikle Berlin-Brandenburg bölgesinde yoğunlaşmış olup, toprak kalitesi üzerine derinlemesine bir çalışma yürütmektedir.

Proje kapsamında, Berlin şehrindeki toprakların kalitesi ve verimliliği üzerine detaylı bir harita oluşturulmaktadır. Bu süreçte, toprak örnekleri alınmakta ve çeşitli biyolojik, kimyasal ve fiziksel testler uygulanmaktadır. Bu testlerin birçoğu basit gereksinimlere dayandığından vatandaşlar bu testleri istedikleri her an yeniden uygulayabilir hale gelmektedir. Katılımcılar, toprak sağlığını değerlendiren yedi farklı gösterge üzerinden eğitilmekte ve bu bilgileri kullanarak toprakları nasıl iyileştirebileceklerini öğrenmektedirler. Bu aktiviteler, toprağın sadece tarım için değil, aynı zamanda ekosistem sağlığı ve kentsel yaşam kalitesi için de ne kadar hayati olduğunun anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.

Toprak odaklı proje, kentsel bölgelerde giderek kötüleşen toprak kalitesine ve bu durumun sürdürülebilir kentsel yaşamı nasıl tehdit ettiğine odaklanmaktadır. Dünya genelinde, özellikle büyük şehirlerde, toprak erozyonu ve kirliliği, kentsel tarım ve yeşil alanların sürdürülebilirliğini ciddi şekilde tehlikeye atmaktadır. Proje, toprak analizleri ve çeşitli iyileştirme teknikleri kullanarak, bu toprakların nasıl daha verimli ve sağlıklı hale getirilebileceğini keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte, kentsel tarım uygulamaları ve boş alanların yeşil alanlara dönüştürülmesi gibi çevresel inisiyatifler desteklenmektedir. New York'ta, High Line Park'ın eski bir demiryolu hattını dönüştürerek nasıl değerli bir kentsel yeşil alan yarattığı ve bu alanın şehir ekosistemine katkılarını sağladığı bilinen bir örnektir. Bu tür alanların dönüştürülmesi, özellikle kentsel ısı adası etkisini azaltma ve hava kalitesini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, şehir içindeki toprakların sağlığını iyileştirmek, yerel flora ve fauna için daha sağlıklı yaşam alanları oluşturarak biyoçeşitliliği artırabilir. Bu yaklaşım, Melbourne ve Singapur gibi şehirlerde de benzer şekilde uygulanmakta ve bu şehirler, örnek kentsel sürdürülebilirlik modelleri olarak öne çıkmaktadır.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Open Soil projesi, Berlin'de toprak kalitesi ve verimliliği üzerine derinlemesine bir çalışma yürüterek, toprakların nasıl iyileştirilebileceğini ve sürdürülebilir kullanımlarının nasıl sağlanabileceğini öğrenmeyi amaçlamaktadır. Projenin genel amacı, toprak bilincini artırmak ve sürdürülebilir toprak kullanımını teşvik etmek olarak özetlenebilir. Projeye göre belirlenen somut hedefler arasında, Berlin genelinde toprak kalitesi ve verimliliği üzerine detaylı bir harita oluşturmak bulunmaktadır. Ayrıca, projede vatandaşlar toprak testleri yapmayı öğrenmekte ve bu süreçte elde edilen veriler, bir online platformda işlenerek genel erişime açık bir kaynak haline getirilmektedir. Bu veriler, kentsel tarım ve şehir içi yeşil alanların iyileştirilmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesinde kullanılmak üzere yerel yönetimlere ve ilgili çevre inisiyatiflerine sunulmaktadır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Toprak atlası projesi, çevresel izleme türünde bir vatandaş bilimi girişimidir. Projede vatandaşların rolü, doğrudan veri toplama ve analiz süreçlerine katılmaktır.

Bu, onlara bilimsel süreçler hakkında pratik bilgi edinme ve çevrelerindeki toprak sağlığını anlama ve onun da ilerisinde iyileştirme fırsatı sunar. Katılımcılar, toplanan verileri dijital platformlarda işler ve bu veriler daha sonra çeşitli çevresel stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacak şekilde kullanılır.

Bu tür bir projede vatandaş bilimi yönteminin seçilmesinin nedeni, geniş çapta toplumsal katılımı teşvik etmek ve çevresel bilincin artırılması amacıdır. Vatandaş bilimi, bilimsel araştırmaların sadece profesyoneller tarafından değil, aynı zamanda genel halk tarafından da yürütülebileceği bir platform sunarak, toplumun çevresel sorunlara karşı daha duyarlı ve aktif hale gelmesine olanak tanır. Bu yaklaşım, yerel toplulukların çevrelerini daha iyi anlamalarını ve korumalarını sağlar.

Veri ve Yöntem

Veri toplama süreci, katılımcıların toprak örnekleri alması ve bu örnekler üzerinde çeşitli testler yapması şeklinde gerçekleşmektedir. Bu testler, toprağın biyolojik aktivitesi, pH değeri, tekstürü ve diğer kimyasal özellikleri üzerinde yapılmaktadır. Proje, özellikle topluluk tabanlı bir yaklaşım benimsemiş olup, katılımcılar kendi bölgelerindeki toprak örneklerini toplamakta, bunları analiz etmekte ve bu verileri bir mobil uygulama aracılığıyla paylaşmaktadırlar. Veri analizi ise, toplanan verilerin bir dijital platformda işlenmesi ve değerlendirilmesi ile sürdürülmektedir. Proje, bu süreci daha etkili kılmak amacıyla katılımcıları periyodik olarak eğiterek, veri analizi konusunda bilgilerini artırmayı hedeflemektedir. Analiz sonuçları, toprak kalitesinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kentsel gelişim için stratejiler geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu analizler, ayrıca çeşitli çevresel inisiyatiflerin etkilerini değerlendirmekte ve yerel yönetimlerle paylaşılmaktadır.

Katılım ve Etki

Proje süresince, Berlin ve çevresinden yaklaşık 150 civarında birey aktif olarak katılmış ve toplamda 120-130 civarında veri seti toplanmıştır. Bu katılımcılar, toprak örneklerini alarak ve çeşitli testler yaparak toprak kalitesi ve verimliliği üzerine çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Etki değerlendirmesi açısından, projenin Berlin bölgesinde toprak kalitesi ve verimliliğine dair farkındalığı artırma ve toprağın nasıl iyileştirilebileceğine dair önemli bilgiler sağlama hedefine ulaştığı gözlemlenmiştir. Proje sonuçları, özellikle kentsel tarım ve yeşil alanların restorasyonu gibi çevresel inisiyatifleri desteklemek amacıyla yerel yönetimlerle ve ilgili çevre inisiyatifleri ile paylaşılmıştır. Bu paylaşım, kentsel ekosistemlerin iyileştirilmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunmuştur. Bu bağlamda, projenin kentsel çevre üzerindeki olumlu etkileri, topluluk içinde sürdürülebilir çevresel uygulamaların benimsenmesi ve geliştirilmesine olanak tanıyan bir model olarak öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik

Mart 2021'de başlayan projenin aktif çalışmaları tamamlanmış haldedir. Ancak, toplanan veriler ve elde edilen sonuçlar üzerinde değerlendirme ve paylaşım çalışmaları devam ettirilmektedir. Projeye katılan bireyler tarafından toplanan veriler, dijital bir platform üzerinde işlenmekte ve Berlin'in çeşitli bölgelerinde toprak kalitesinin izlenmesine yönelik kullanılmaktadır.

Projeye finansman sağlayan kaynaklar arasında Avrupa Komisyonu tarafından Horizon 2020 programı kapsamında desteklenen "ACTION" adlı bir girişim bulunmaktadır. Bu destek, proje kapsamında çevre kirliliğiyle mücadele ve vatandaş bilimi araçlarının geliştirilmesine odaklanmaktadır. Projede kullanılan yöntemler ve elde edilen veriler, çeşitli kamu ve özel sektör inisiyatifleri ile paylaşılarak, kentsel alanlarda sürdürülebilir çevre yönetimi ve toprak iyileştirme stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak proje tamamlanmış olsa da uzun vadeli sürdürülebilirliğe sahip, örnek bir proje konumundadır.

2.5.12. Forschen für Wildbienen

Proje Künyesi	
Forschen für Wildbienen	
Başlangıç Tarihi:	2019

Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Ekolojik İzleme
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Ölçüm
Katılımcı Büyüklüğü:	33 Bahçe
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.13. Forschen fir Wildbienen Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

"Forschen für Wildbienen" (Researching for Wild Bees) projesi, kentsel topluluk bahçelerinin polinatör çeşitliliğini nasıl destekleyebileceğini araştırmak için Monika Egerer liderliğinde başlatılmış bir girişimdir. Berlin ve Münih'te farklı topluluk bahçelerinde uygulanan bu araştırma, çevre yönetimi ve polinatör çeşitliliği arasındaki ilişkiyi incelemekte ve vatandaş bilimi yöntemleri ile yerel toplulukları projeye aktif olarak dahil etmektedir. Bu çaba, hem bilimsel verilerin toplanması hem de şehir içi biyoçeşitliliği artırma amacı taşımaktadır. çeşitli ekolojik çalışmalar ve gözlemler yoluyla, topluluk bahçelerinin ekosistem üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde analiz edilmekte, bu bahçelerdeki bitki ve hayvan türlerini, özellikle yaban arıları olmak üzere polinatörleri kapsamlı olarak incelenmektedir. Bahçelerin fiziksel ve biyolojik özellikleri ile polinatör çeşitliliği ve bunların ekolojik etkileşimleri

arasındaki ilişkiler üzerinde durulmakta, bu çerçevede ekolojik göstergeler ve çeşitlilik ölçümleri yapılmaktadır.

Projede elde edilen bulgular, topluluk bahçelerinde biyoçeşitliliği ve ekolojik sağlığı teşvik etmek için pratik uygulamalar geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, araştırma sonuçları bilimsel dergilerde yayımlanarak diğer araştırmacılar tarafından değerlendirilmekte ve geniş kitlelere ulaştırılmaktadır. Ayrıca, proje kapsamında elde edilen veriler, şehir planlaması ve çevresel yönetimde biyoçeşitliliği koruma stratejileri geliştirmede kullanılmak üzere kamuoyu ve ilgili kurumlarla paylaşılmaktadır.

Projenin Bağlamı

Berlin ve Münih'teki 30 farklı topluluk bahçelerinde gerçekleştirilmekte olan "Forschen für Wildbienen" projesindeki bu bahçeler, şehir içi farklı konumlarında yer almakta ve her biri benzersiz bahçecilik uygulamalarına sahiplik yapmaktadır. Bu farklılıklar, proje kapsamında incelenen biyolojik çeşitlilik ve ekosistem sağlığı üzerindeki etkiler açısından önemli veriler sağlamaktadır. Bahçeler, şehir ekolojisi araştırmaları ve vatandaş bilimi uygulamaları için ideal birer laboratuvar olarak hizmet vermektedir.

Projede ele alınan kentsel sürdürülebilirlik sorunu, şehirlerdeki biyolojik çeşitliliğin korunması ve artırılmasına yöneliktir. Araştırma, topluluk bahçelerinin polinatör çeşitliliğini nasıl destekleyebileceğini ve bu çeşitliliğin ekosistem sağlığı ve insan toplulukları üzerindeki olumlu etkilerini incelemektedir. Özellikle, şehirlerdeki yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi, iklim değişikliği ve çevresel adalet bağlamında kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, "Forschen für Wildbienen" projesi, hem yerel hem de global ölçekte sürdürülebilirlik çabalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Proje, biyolojik çeşitliliği teşvik eden ve ekolojik olarak dayanıklı kentsel alanlar yaratılmasına yönelik stratejiler geliştirmek için bilimsel bilgi ve vatandaş katılımını bir araya getiriyor. Böylece, kentsel doğa ile insan toplulukları arasındaki etkileşimleri güçlendirmeyi ve şehirlerde sürdürülebilir yaşam biçimlerini desteklemeyi hedeflemektedir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

"Forschen für Wildbienen" projesi, şehir içi topluluk bahçelerinde polinatör çeşitliliğini ve biyoçeşitliliği artırmayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, çeşitli bilimsel yöntemler kullanarak bahçe özellikleri, hortikültürel uygulamalar ve bunların yaban arıları üzerindeki etkilerini inceler.

Projenin somut hedefleri arasında, bahçe özelliklerinin ve yönetim uygulamalarının polinatör çeşitliliğini nasıl destekleyebileceğini belirlemek bulunmaktadır. Bu amaçla, Berlin ve Münih'teki topluluk bahçelerinde yapılan çalışmalar, bu bahçelerdeki bitki çeşitliliği, mikroklima ve diğer çevresel faktörlerin detaylı bir şekilde incelenmesini içerir. Araştırma sonuçları, pratik bahçecilik önerileri geliştirilmesine ve bu önerilerin bahçelerde uygulanmasına yönelik bilgiler sunar. Araştırmaların sonuçları, yaban arıları ve diğer polinatörler için uygun habitatlar yaratma konusunda önemli bilgiler sağlayarak, şehir içi yeşil alanların korunması ve sürdürülebilirliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Proje ayrıca, bu tür doğa tabanlı çözümlerin kentsel biyoçeşitliliğin korunmasındaki rolünü vurgulamakta ve şehirlerdeki yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

"Forschen für Wildbienen" projesi, vatandaş bilimi yaklaşımını kullanarak Berlin ve Münih'teki topluluk bahçelerindeki polinatör çeşitliliği üzerine çalışmalar yapmaktadır. Bu proje, bahçe sahipleriyle iş birliği yaparak onların bilgi ve deneyimlerini araştırmalara dahil etmeyi amaçlamaktadır. Bahçe sahipleri, kendi bahçelerindeki bitkilerin gelişim süreçlerini ve ürün verimlerini belgeleyerek bilimsel veri toplama sürecine aktif olarak katılmaktadırlar. Örneğin, belirli bitkilerin çiçeklenme ve meyve verme zamanlarını kaydederek araştırmacılara değerli veriler sağlamaktadırlar.

Vatandaş bilimi seçiminin gerekçesi olarak, bu yöntemin araştırma sonuçlarının zenginleştirilmesi ve daha geniş bir bilgi tabanına ulaşılması hedeflenmektedir. Ayrıca, bu yaklaşım sayesinde araştırmalar toplumla daha yakından ilişkili hale gelmekte ve araştırma süreçlerine toplumun doğrudan katılımı

sağlanmaktadır. Böylece, elde edilen bilgilerin toplum tarafından kabul görmesi ve uygulanması daha olası hale gelmektedir.

Veri ve Yöntem

Veri toplama süreci, katılımcıların ilgilendikleri bahçelerinde yetiştirdikleri belirli bitkiler (çilek, domates, balkabağı, salatalık ve/veya biber) üzerinde gerçekleştirilmektedir. Bahçıvanlar, bitkilerin tomurcuklanma, çiçeklenme ve meyve verme aşamalarını belgelemekte ve hasat edilen meyvelerin boyutlarını ölçmektedirler. Bu, araştırma verilerinin doğrudan hortikültürel pratiklerden elde edilmesini sağlar. 2020 ve 2021 yıllarında, bahçıvanlar toplam 154 bitki üzerinde bu gözlemleri gerçekleştirmiş ve bu bitkilerin yüzde büyük bir kısmı hasat edilebilir verim sağlamamıştır. Bu verilerin analizi halen devam etmektedir.

Veri analizi yöntemi olarak hem nitel hem de nicel veri analiz yöntemleri kullanmaktadır. Nicel veriler, anketler ve anket benzeri araçlar kullanılarak toplanmakta, bu sayede elde edilen verilerden istatistiksel analizler ve trend analizleri yapılabilmektedir. Nitel veriler ise, röportajlar ve odak grupları gibi yöntemlerle toplanmakta ve bu veriler, bahçivanların deneyimleri hakkında derinlemesine bilgiler sağlamaktadır. Bu iki veri türünün birleştirilmesi, projenin daha kapsamlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Katılım ve Etki

Proje Berlin ve Münih'teki 30 farklı topluluk bahçesinde yürütülmektedir. Bu bahçeler, şehir içindeki biyolojik çeşitliliği ve polinatörlerin sağlığını destekleyecek yöntemleri araştırmak için seçilmiştir. Proje, bahçe özelliklerinin ve yönetim tekniklerinin yaban arıları üzerindeki etkilerini incelerken, aynı zamanda bu bahçelerin polinatör dostu hale getirilmesi için gerekli uygulamaları belirlemeyi hedeflemektedir.

Etki değerlendirmesi açısından, proje kapsamında toplanan veriler, katılımcı bahçıvanların bitkilerinin gelişim süreçlerini izleyerek ve bu verileri bilimsel araştırmalarla birleştirerek analiz edilmektedir. Bu süreç, bitkilerin çiçeklenme

zamanları, meyve verimleri ve polinatör ziyaret sıklıkları gibi çeşitli parametreleri içermektedir.

Sürdürülebilirlik

Topluluk bahçelerini arılar ve diğer pollinatörler bakımından ele alan proje halen devam etmektedir. Projenin finansmanı, başlangıçta IPODI fonları ve Berlin Teknik Üniversitesi Ekoloji Enstitüsü tarafından sağlanmış, daha sonraki aşamalarda ise Heidehof Vakfı ve Postcode Lotterie Vakfı gibi kuruluşlardan destek almıştır. Bu fonlar, projenin genişletilmesine ve sürdürülmesine olanak tanımıştır. Ayrıca, projenin bir kısmı Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı ile Çevre, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenlik Federal Bakanlığı tarafından da desteklenmiştir. Yapılan görüşmelerde projenin ölçeğinin büyütülmesinden ziyade uzun bir süre boyunca sürdürülmesine odaklanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca projenin gördüğü ilgi sebebiyle topluluk bahçelerinin ele alındığı başka projelerin de geliştirildiği aktarılmıştır.

2.5.13. Stadtoasen

Proje Künyesi	
Stadoasen	
Başlangıç Tarihi:	Mayıs 2022
Bitiş Tarihi (varsa):	Mayıs 2025
Konu Alanı:	Ekolojik İzleme
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Ölçüm

Katılımcı Büyüklüğü:	200+ Katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.14. Stadoasen Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

Stadtoasen projesi, kentteki küçük yeşil alanların sosyo-ekolojik, sağlık ve iklimle ilgili önemini araştırmaya odaklanmaktadır. Projede, yeşil alanların (<1ha), büyüyen ve ısınan şehirlerdeki iklim adaptasyonu ve sağlık bakımında önemli bir rol oynadığı savunulmaktadır. Bu bağlamda, bu yeşil alanların, şehirlerdeki çeşitli iklim değişiklikleri etkilerini hafifletmede doğrudan ve dolaylı olarak nasıl katkıda bulunabileceği incelenmektedir. Bu çalışma, mikrometeorolojik ve sağlık faktörleri açısından yeşil alanın büyüklüğü ve yapısının önemini de değerlendirmektedir.

Proje kapsamında, şehir parkları ve meydanlarındaki ziyaretçilerle yapılan görüşmeler ve mikro iklim izleme çalışmaları gibi nitel ve nicel yaklaşımlar kullanılarak, yeşil alanların sağlık üzerindeki faydaları (serinletme, stres azaltma, yenilenme ve doğa deneyimi gibi) araştırılmaktadır. Bu çalışmalar, yeşil alanların doğal unsurlarıyla nasıl bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır ve ayrıca, vatandaşların bu yeşil alanları nasıl kullandıklarını ve iklim değişikliği ile sağlık faydaları bağlamında bu alanlardan ne beklediklerini anlamak için vatandaş bilimi yöntemleri de kullanılmaktadır.

Projenin nihai hedefi, yeşil alanların çevresel ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini anlamak ve bu anlayışı, önleyici sağlık bakımı ve algılanan mikro iklim için yararlı olan bitki yapılarını belirlemek için kullanmaktır. Elde edilen bulgular, gelecekteki yeşil alan gelişimine yönelik bilimsel temelli öneriler sağlamak amacıyla kullanılacak ve bu sayede kentlerin yeşil alan stratejilerinin optimizasyonuna katkıda bulunacaktır

Projenin Bağlamı

"Stadtoasen" projesi, Berlin'deki Himmelbeet Topluluk Bahçesi gibi şehir içi yeşil alanlarda gerçekleştirilmektedir. Bu alanlar, şehir yaşamının doğal, tarımsal ve biyolojik çeşitliliğini artırmaya yönelik kritik ekosistemler olarak görülmektedir. Proje, bu alanların doğal ve sosyal boyutlarını kapsamlı bir şekilde incelerken, şehir sakinlerinin katılımını sağlayarak çalışmanın ekolojik bağlamda derinleştirilmesini amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bu alanların çevresel faktörler ve ekosistem yönetimi ile nasıl etkileşime girdiğini belirlemeye çalışmaktadır.

Projede ele alınan kentsel sürdürülebilirlik sorunu, iklim değişikliğinin şehirlerdeki etkileridir. Özellikle ağır yağışlar ve uzun süreli sıcak dalgaları gibi iklim olayları, şehirlerdeki yaşamı doğrudan etkilemektedir. "Stadtoasen" projesi, şehirlerdeki yeşil alanların biyofiziksel etkilerini ve bu alanların şehir iklimini nasıl etkilediğini, özellikle sıcaklık düzenlemesi yapma kapasitelerini incelemektedir. Bu yeşil alanlar, biyolojik çeşitlilik ve kentsel iklim adaptasyonu açısından son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmıştır. Proje, küçük yeşil alanların, büyük parklarla karşılaştırıldığında, kentlerde iklim adaptasyonu ve sağlık bakımı açısından daha etkili olabileceğini öne sürmektedir. Projenin genel amacı, şehirlerdeki yeşil alanların insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini anlamak, bu alanların nasıl optimize edilebileceğini keşfetmek ve öneriler geliştirmektir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

"Stadtoasen" projesi, kentlerdeki küçük yeşil alanların büyüyen ve ısınan şehirlerde iklim adaptasyonu ve sağlık bakımı açısından oynadığı roller üzerine odaklanarak, bu alanların yapısal ve boyutsal önemini mikrometeorolojik ve sağlık faktörleri açısından değerlendirir. Proje, kentsel yeşil alanların biyolojik çeşitlilik ve kentsel iklim adaptasyonu gibi çeşitli yönlerle giderek artan önemini vurgulamakta ve bu alanların şehir sakinlerinin sağlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı katkılarını ele almaktadır.

Proje, özellikle iklim değişikliğinin yol açtığı sıcaklık artışları ve aşırı yağışlar gibi etkileri hafifletme potansiyeline sahip kentsel yeşil alanların etkilerini derinlemesine incelemeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda, şehirlerdeki yeşil alanların

çeşitli bitki türleri ve yapısal karmaşıklığı gibi özelliklerinin çevresel ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini belirlemeye ve bu alanların önleyici sağlık bakımı ile algılanan mikroiklim için hangi bitki yapılarının faydalı olduğunu tespit etmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır.

Projenin somut hedefleri arasında, kentsel yeşil alanların kullanımı ve vatandaşların bu alanlardan beklentileri hakkında veri toplamak, yeşil alanların sağlık üzerindeki faydalarını belirlemek ve bu alanların kentsel sıcaklık ve aşırı yağış gibi iklim etkilerini nasıl hafifletebileceğini anlamak bulunmaktadır. Ayrıca, vatandaş bilimi ve katılımcı araştırma yöntemleri kullanarak, şehir sakinlerinin doğa koruma konularına olan ilgisini ve motivasyonunu artırmayı hedeflemektedir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Kentlerdeki küçük yeşil alanların mikroiklimlerini ve biyoçeşitliliğini inceleyerek şehir iklim adaptasyonuna katkıda bulunmayı amaçlayan proje, çevresel bilim alanında yer almakta ve şehir sakinlerinin doğrudan bilimsel süreçlere katılımını sağlamaktadır.

Vatandaşların projedeki rolü, kentsel yeşil alanlarda çeşitli gözlemler yapmak ve bu gözlemleri bilim insanlarıyla paylaşmaktır. Bu katılım, bitki türlerinin belirlenmesinden, mikroiklim verilerinin toplanmasına kadar çeşitli faaliyetleri içerebilir. Vatandaşların bu sürece katılımı, daha geniş ve çeşitli veri toplama imkanı sunar, böylece araştırmacılar daha geniş bir coğrafyada daha detaylı analizler yapabilirler. Projenin vatandaş bilimi yaklaşımını benimsemesinin temel gerekçesi, geniş kapsamlı katılımın bilimsel araştırmalara olan erişimi artırması ve toplumun bilim süreçlerine entegrasyonunu sağlamasıdır. Bu entegrasyon, hem bilimsel bilginin yayılmasına katkıda bulunur hem de toplumun çevresel konularda daha bilinçli hale gelmesini teşvik eder.

Veri ve Yöntem

Projede veri toplama yöntemi, katılımcıların kentsel yeşil alanlarda çeşitli doğal gözlemler yapmalarını ve bu gözlemleri belirli bir platform üzerinden

paylaşmalarını içerir. Vatandaş bilimciler, bitki türleri, mikroiklim ölçümleri ve diğer ekolojik göstergeler hakkında veri toplayabilir.



Resim 0.9: Terrestrial Laser Scanner (TLS)

Bu süreç web tabanlı portal aracılığıyla gerçekleştirilir, böylece katılımcılar gözlemlerini kolayca kaydedip iletebilirler. Veri toplama süreci, standartlaştırılmış protokoller kullanılarak yürütülür ki bu da veri tutarlılığını ve doğruluğunu artırır.

Veri analizi yöntemi olarak, toplanan veriler öncelikle temizlenir ve düzenlenir. Daha sonra, istatistiksel ve jeo-uzamsal analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilir. Bu analizler, verilerin biyolojik çeşitlilik, ekosistem sağlığı ve çevresel değişiklikler açısından ne anlama geldiğini anlamak için yapılır. Analiz süreci, veri bütünlüğünü sağlamak ve araştırmalarda kullanılabilecek geçerli sonuçlar üretmek amacıyla dikkatlice yönetilir. Araştırmacılar ayrıca, veri setlerini farklı zaman dilimlerinde ve çeşitli lokasyonlardaki gözlemlerle karşılaştırabilir, böylece elde edilen bulguların geniş kapsamlı çevresel trendleri yansıtıp yansıtmadığını değerlendirebilmektedirler.

Katılım ve Etki

Projeye katılan kişi sayısı hakkında belirli bir sayısal veriye ulaşılamamıştır. Ancak, genel olarak "Stadtoasen" gibi yerel vatandaş bilimi projeleri, genellikle çok

sayıda katılımcıyı içerebilecek şekilde tasarlanmamıştır ve yerel sakinlerden yardım alırken en fazla birkaç yüz kişiye ulaşırlar.

"Stadtoasen" projesinin etkilerini değerlendirme konusuna gelince, genel olarak vatandaş bilimi projelerinin etkileri; bilimsel bilgi üretimi, katılımcıların bilimsel süreçlere katılımı, çevresel tutum ve davranışlar üzerindeki olumlu değişiklikler gibi birçok alanda görülmektedir. Vatandaş bilimi projeleri, özellikle büyük ölçekli ve coğrafi olarak çeşitli projelerde araştırmacılara önemli veriler sağlayarak ve genel halkın bilime olan ilgisini artırarak bilim dünyasına önemli katkılarda bulunmaktadır. Öte yandan hala sürdürülen bir proje olması nedeniyle Stadtoasen projesinin veya proje sonuçlarının etkilerine dair bir bilgi elde edilememiştir.

Sürdürülebilirlik

"Stadtoasen" projesi, sürekli olarak gelişmekte olan teknolojileri kullanarak veri toplama yöntemlerini güncellemekte ve böylece katılımcıların veri toplama süreçlerine daha etkin bir şekilde dahil olmalarını sağlamaktadır. Projenin finansmanı, Alman Araştırma Vakfı (DFG) ve Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) gibi Almanya'daki önemli kurumlar tarafından sağlanmaktadır. DFG, bilimsel mükemmellik ve yenilikçi araştırma projelerine destek vermek amacıyla geniş bir fonlama programına sahiptir ve "Stadtoasen" projesi gibi çevresel ve toplumsal etkileri olan projelere öncelik vermektedir. BMBF ise, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda çevre, eğitim ve toplum sağlığı alanlarında projeleri destekleyen geniş kapsamlı bir fonlama yapısına sahiptir. Bu kurumlar, projenin başlangıcından itibaren finansal ve lojistik destek sağlayarak projenin başarılı bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmaktadırlar.

“Stadtoasen” projesi, hem bilimsel araştırmalara hem de toplumsal farkındalığa katkıda bulunan bir platform olarak hizmet vermeye devam etmektedir. Proje, kentsel alanlardaki ekolojik dengeyi iyileştirmek ve şehir sakinlerinin çevrelerine olan duyarlılıklarını artırmak amacıyla çeşitli etkinlikler ve çalışmalar düzenlemektedir. Katılımcıların ve destekçilerin sürekli katılımı, projenin uzun vadeli hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır.

2.5.14. KLEKS

Proje Künyesi	
KLEKS	
Başlangıç Tarihi:	Haziran 2020
Bitiş Tarihi (varsa):	Aralık 2022
Konu Alanı:	Doğal ve Kültürel Koruma
Hedef Kitle:	Yetişkinler
Veri Toplama Yöntemi:	Gözlem ve Mülakatlar
Katılımcı Büyüklüğü:	5000+ Katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama ve Analiz

Tablo 0.15. KLEKS Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

KLEKS (Kulturlandschafts-Wiki) projesi, doğal ve kültürel coğrafi görünümlerin korunmasına yönelik sivil katılımı teşvik eden bir platform olarak tasarlanmıştır. Bu proje, özellikle kültür tarihi veya doğa tarihi açısından önemli olan ya da dikkat çekici manzaralara sahip kültürel peyzaj öğelerini bir coğrafi veritabanında işaretlemeyi ve kaydetmeyi amaçlamaktadır. Kullanıcılar, tarihi yerler, eski yollar gibi çeşitli öğeler hakkında bilgi ve fotoğraflar toplayıp dijital harita

üzerinde işaretleyebilirler. Bu veriler, çeşitli katılımcıların katkılarıyla sürekli güncellenerek zenginleştirilmekte ve bu süreçte katılımcıların deneyimlerini ve bilgilerini paylaşmaları teşvik edilmektedir.

1999 yılından bu yana Almanya'da yürütülen proje bu süre zarfında 250.000'den fazla veri kaydı toplanmıştır. Bu sürenin sonlarına doğru, 2020 yılında proje Vatandaş Bilimi metodunu benimsemiştir. Proje, sadece bilimsel ve akademik kuruluşlar tarafından değil, vatandaş bilimi yönteminden yararlanabilmek amacıyla aynı zamanda amatör araştırmacılar ve gönüllüler tarafından da kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır. KLEKS, katılımcıların yerel bilgilerini kullanarak kültürel peyzaj öğelerine dair bilgileri dijital ortamda saklamalarını ve paylaşmalarını sağlayan bir çevrimiçi editör aracılığıyla desteklenmektedir. Finansmanı büyük ölçüde gönüllü katkılar ve projeye destek veren kurumlar tarafından sağlanan KLEKS, kamu kaynaklarından yararlanmamaktadır. Bu yapı, projenin sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir, çünkü projenin bağımsızlığını ve geniş katılımcı tabanını korumasına olanak tanır.

Projenin Bağlamı

Kentsel sürdürülebilirlik, modern şehirlerin karşı karşıya olduğu en önemli zorluklardan biridir ve bu bağlamda şehirler, hem çevresel hem de sosyoekonomik boyutlarda bir dizi karmaşık sorunu ele almak zorundadır. Bu sorunlar, doğal kaynakların tükenmesi, biyoçeşitlilik kaybı, iklim değişikliği, hava kirliliği, aşırı gürültü, atık üretimi ve bertarafı, arazi kullanımı, içme suyu erişilebilirliği gibi çevresel meseleleri içerirken, aynı zamanda yaşam kalitesini sağlama ve tüm sakinler için eşit fırsatlar sunma gibi sosyoekonomik zorlukları da beraberinde getirir. KLEKS uygulaması, kentsel tarih ve kimlik korunmasına odaklanan bir projedir ve özellikle kentsel alanlardaki kültürel peyzaj öğelerini dijital bir platformda belgelemeyi amaçlamaktadır. Proje, tarihi yerler, eski yollar gibi kentsel dokuya ait ögeleri ve bu öğelerin hikayelerini, fotoğraflarını ve konumlarını kullanıcıların katkılarıyla toplamakta ve bunları coğrafi bir veri tabanında işlemektedir. Bu süreçte, yerel halkın ve araştırmacıların bilgi ve deneyimlerini platform üzerinde paylaşmaları teşvik edilir,

böylece kentsel alanların zengin tarihini ve karakterini koruma altına almak için geniş bir bilgi ağı oluşturulur.

Projenin ele aldığı ana kentsel sürdürülebilirlik sorunu, kentsel dönüşüm ve gelişim süreçlerinde tarihi ve kültürel mirasın korunmasıdır. Kentsel alanların yeniden şekillendirilmesi sırasında, tarihi yapıların ve kültürel ögelerin yok olma riski artmakta, bu da kentsel kimliğin ve tarihin kalıcı olarak zarar görmesi anlamına gelmektedir. KLEKS, bu öğelerin dijital ortamda dökümante edilmesiyle, hem fiziksel hem de dijital olarak bu mirasın korunmasını sağlamayı hedefler. Sonuç olarak, bu yaklaşım, şehirlerin sadece fiziksel yapılarını değil, aynı zamanda kültürel kimliklerini ve tarihlerini de sürdürülebilir bir şekilde geleceğe taşımayı mümkün kılmaktadır.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Projenin genel amacı, kültürel mirası korumak ve bu bilgileri kamuoyu ile paylaşarak geniş bir farkındalık yaratmaktır. KLEKS'in somut hedefleri arasında, kültürel ve tarihi değeri olan peyzaj öğelerini sistematik bir şekilde kaydetmek ve bu bilgileri geniş bir kullanıcı kitlesine açık hale getirmek bulunmaktadır. Ayrıca, projenin bir diğer önemli hedefi, bireyleri ve toplulukları bu tür öğelerin korunmasına aktif olarak katılmaya teşvik etmektir. Böylece, hem mevcut veriler sürekli olarak güncellenir hem de yeni veriler projeye eklenmektedir.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

KLEKS uygulaması, vatandaş biliminin "katılımcı izleme" türünde bir projedir. Bu yöntemde, kullanıcılar çevrelerindeki kültürel ve doğal öğeleri gözlemleyerek bilgi toplar ve bu bilgileri uygulama üzerinden bilim insanlarına ileterek araştırmalarına katkıda bulunurlar. Vatandaşların rolü, çeşitli kültürel peyzaj öğelerini doğrudan belirlemek ve bu verileri dijital harita üzerinde işaretlemektir. Bu seçim, geniş coğrafi alanlardaki veri toplama kapasitesini artırmak ve yerel toplulukların katılımını sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bu sayede, bilimsel veri tabanı zenginleştirilmiş ve geniş bir kullanıcı kitlesi bilimsel süreçlere dahil edilmiştir.

Veri ve Yöntem

Veri toplama süreci, katılımcıların çevresel ve kültürel ögeler hakkında detaylı bilgi toplamalarını, bunları fotoğraflamalarını ve bu bilgileri platform üzerinden yüklemelerini içerir. Bu bilgiler, çeşitli analitik araçlar kullanılarak işlenir ve değerlendirilir. Bu tür bir veri toplama ve işleme yaklaşımı, hem niteliksel hem de niceliksel verileri kapsayabilir ve genellikle veri toplama için dijital araçlar ve mobil uygulamalar kullanılır.

Veri analizi yöntemi olarak, toplanan veriler genellikle içerik analizi ve tematik analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilir. Bu analizler, verilerin daha derinlemesine incelenmesini ve kültürel ögelerin korunması ve anlaşılması açısından önemli bulguların elde edilmesini sağlar. Bu proje özelinde vatandaş bilimi yaklaşımı, geniş bir coğrafi alandaki veri toplama kapasitesini artırırken, yerel toplulukların katılımını ve etkileşimini de maksimize eder, böylece kültürel mirasın daha etkin bir şekilde korunmasına olanak tanır.

Katılım ve Etki

KLEKS uygulaması, kültürel peyzajın dijital haritalandırılması alanında önemli bir başarıya imza atmıştır. Proje, şimdiye kadar 250 bin tekil veri girişi ile birçok eski yapının kayıtlara geçirilmesini sağlamıştır. Bu veriler, kullanıcılar tarafından çeşitli yerlerden toplanıp sisteme yüklenmiştir, böylece unutulmaya yüz tutmuş pek çok kültürel ve tarihi öğenin dijital ortamda korunması mümkün olmuştur. Etki değerlendirmesi açısından, KLEKS'in katkıları sayesinde yerel yönetimlerin koruma politikaları daha bilinçli şekilde şekillendirilmiş, akademik çalışmalara zengin bir veri kaynağı sunulmuştur. Katılımcıların aktif rol alması, projenin bu geniş çapta başarısının temelini oluşturmuş ve bölgesel tarih ile kimliğin sürdürülebilir şekilde korunmasına katkı sağlamıştır.

Sürdürülebilirlik

KLEKS uygulaması, kültürel mirası dijital bir platform üzerinde haritalandıran ve koruyan devam eden bir projedir. Şu ana kadar projeye 250.000'den fazla tekil veri girişi yapılmıştır, bu da KLEKS'in geniş bir katılımcı ağına sahip olduğunu

göstermektedir. Projenin işleyişi, kullanıcıların mobil uygulama veya web sitesi aracılığıyla fotoğraflar ve açıklamalar yüklemelerini içerir. Bu nedenle projenin işler vaziyette tutulması maliyet açısından oldukça uygundur. Bu veriler daha sonra diğer kullanıcılar tarafından erişilebilir hale gelir ve bilimsel araştırmalar için bir kaynak olarak kullanılabilir.

Finansman kaynaklarına bakıldığında, KLEKS çeşitli finansman yollarına başvurmuştur. Proje, başlangıçta yerel hükümetler ve özel vakıflar tarafından desteklenmiştir. Ayrıca, Avrupa Birliği gibi supranasyonal kuruluşlardan alınan hibeler ve çeşitli kültürel miras koruma fonlarından sağlanan destekler de projenin devam etmesini sağlamıştır. Ancak mevcut durumda proje herhangi bir kamu kaynağı kullanmamakta, gönüllü katkılar ve bağışlarla da desteklenmektedir; bu sayede projenin sürdürülebilirliği için önemli bir finansal kaynak oluşturulmuştur. Projeye mali destek sağlayan kurum ve kuruluşlar arasında kültürel ve tarihi mirasın korunması konusunda çalışan çeşitli STK'lar bulunmaktadır. Bu fonlar, projenin teknik altyapısının geliştirilmesi, veri toplama ve işleme kapasitesinin artırılması ve geniş kitlelere ulaşılması gibi çeşitli ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

2.5.15. Jewish Places

Proje Künyesi	
Jewish Places	
Başlangıç Tarihi:	2017
Bitiş Tarihi (varsa):	Devam Ediyor
Konu Alanı:	Kültürel Koruma
Hedef Kitle:	Yetişkinler

Veri Toplama Yöntemi:	Görüşme ve Mülakatlar
Katılımcı Büyüklüğü:	2000+ katılımcı
Vatandaşların Rolü:	Veri Toplama

Tablo 0.16. Jewish Places Projesi Künyesi

Proje Tanıtımı

"Jewish Places" projesi, Berlin Yahudi Müzesi tarafından geliştirilmiş bir çevrimiçi platformdur. Bu proje, Almanya'daki Yahudi yaşamının karmaşıklığını ve çeşitliliğini, yerel tarih ve Yahudi yaşamı arasındaki bağlantıları görselleştiren etkileşimli bir harita kullanarak göstermeyi amaçlamaktadır. Kullanıcılar bu platform üzerinden sinagoglar, dernekler ve diğer Yahudi kurumları hakkında bilgi yükleyebilir veya mevcut bilgilere erişebilirler. Ayrıca, uzmanlar tarafından geliştirilmiş biyografiler ve yürüyüş turları sayesinde, yerel Yahudi tarihine dair hikayelerle zenginleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunulmaktadır. Proje, vatandaş bilimi yaklaşımını benimseyerek, kullanıcıların kendi bilgilerini platforma eklemelerine, böylece Yahudi yaşamıyla ilgili yerler hakkında fotoğraflar, videolar ve metinler yüklemelerine olanak tanır. Bu süreç, yerel tarihin daha zengin bir şekilde dokümantasyonunu ve toplumun bu tarihi keşfetme sürecine aktif olarak katılımını sağlamaktadır.

Projenin sağladığı interaktif katılım imkanı, bireylerin Yahudi tarihine olan ilgisini ve anlayışını artırırken, aynı zamanda bilgi tabanının sürekli olarak genişlemesine katkı sağlar. Sonuç olarak, "Jewish Places" projesi, teknoloji ve vatandaş bilimini birleştirerek, Almanya'daki Yahudi tarihine dair kaynakların ve bilgilerin toplanmasında devrim yaratmaktadır. Proje, hem yerel hem de global ölçekte

Yahudi kültürel mirasına dair farkındalığı artırmayı ve bu mirası korumayı amaçlamaktadır.

Projenin Bağlamı

"Jewish Places" adlı vatandaş bilimi projesi, kentsel sürdürülebilirlik bağlamında, kültürel mirasın korunmasını ve toplumsal hafızanın sürdürülmesini öne çıkarır. Aynı zamanda, vatandaşların kendi tarihlerini keşfetmelerine ve bu bilgileri geniş bir kitleyle paylaşmalarına olanak tanır. Projenin ele aldığı ana kentsel sürdürülebilirlik sorunu, kentsel dönüşüm süreçlerinde tarihi ve kültürel unsurların göz ardı edilmesi riskidir. "Jewish Places", bu tür bilgilerin dijital ortamda korunarak, kentsel planlama ve gelişimde bu unsurların dikkate alınmasını sağlamayı hedefler. Böylece, kentsel alanların sadece fiziksel değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel sürdürülebilirliğine de katkıda bulunur.

Vatandaş bilimi projeleri, bilimsel araştırma süreçlerine halkın katılımını teşvik ederek, araştırma sonuçlarının daha geniş toplum kesimleri tarafından benimsenmesini ve uygulanmasını kolaylaştırır. Bu yaklaşım, sürdürülebilir kentsel gelişimde yerel toplulukların seslerinin duyulmasını sağlar ve topluluk üyelerinin kendi çevrelerini şekillendirme süreçlerine aktif olarak katılımını destekler. Bu kapsamda "Jewish Places" gibi projeler, kentsel alanlarda sosyal dönüşüm süreçlerinin daha kapsayıcı ve etkili olmasına yardımcı olabilecek potansiyele sahiptir.

Projenin Amaçları ve Hedefleri

Ana amacı Yahudi mirasının çevrimiçi bir haritasını oluşturmak olan proje, Almanya genelindeki Yahudi tarihi yerlerini belirlemek ve bu yerlerin herkes tarafından keşfedilebilmesini sağlamak için tasarlanmıştır. Proje, özellikle vatandaşların katılımıyla, Yahudi tarihi yerler hakkında bilgi toplamayı ve bu bilgileri geniş bir veri tabanında toplamayı hedefler. Somut hedefler arasında, katılımcıların Yahudi tarihi ve kültürü hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamak, bu bilgileri dijital platformda sunmak ve bu süreçte toplumun bilinçlenmesini artırmak bulunmaktadır. Bu bilgiler daha sonra eğitim materyalleri, akademik çalışmalar ve halka açık sergilerde kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır.

Vatandaş Bilimi ile İlişkisi

Proje, özellikle veri toplama ve sonuçların yayılmasında vatandaşların aktif rol almasını planlamış ve gerçekleştirmiştir. Vatandaşların rolü, özellikle veri toplama sürecinde önemlidir. Katılımcılar, çeşitli kaynaklardan bilgi toplayarak bilim insanlarına destek olur ve bu süreçte kendi bilgi ve becerilerini de geliştirme fırsatı bulurlar.

Projenin yönteminin vatandaş bilimi olarak seçilmesinin temel gerekçesi, toplumun bilim süreçlerine dahil edilmesi ve geniş kitleler tarafından bilgiye erişimin sağlanmasıdır. Bu yaklaşım, bilimsel araştırmaların sadece akademik çevrelerle sınırlı kalmayıp geniş toplum kesimleriyle paylaşılmasını hedefler.

Veri ve Yöntem

Veri toplama süreci, katılımcıların çeşitli Yahudi tarihi yerlerinden bilgileri dijital olarak toplamalarını ve bu bilgileri bir veri tabanında birleştirmelerini içerir. Katılımcılar, çevrimiçi platformlar aracılığıyla, bu yerlerle ilgili gözlemlerini ve bilgilerini kaydedebilirler.

Veri analizi süreci ise, toplanan verilerin kalitesini ve doğruluğunu değerlendirerek başlar. Bu aşamada, veri kalitesini artırmak için belirli kontroller yapılır ve veriler, farklı veri kaynakları ile üçgenleme yaparak doğrulanır. Analiz sürecinde, veri setleri arasındaki tutarlılığı sağlamak için çeşitli istatistiksel yöntemler ve kalite kontrol süreçleri kullanılır. Ayrıca, verilerin daha geniş bilimsel topluluk tarafından yeniden kullanılabilmesi için, veri yönetimi ve belgelendirme pratiklerine büyük önem verilmektedir.

Katılım ve Etki

"Jewish Places" vatandaş bilimi projesi, birçok katılımcıyı aktif olarak dahil eden büyük ölçekli bir girişimdir. Proje, katılımcıların sayısını ve çeşitliliğini artırmayı hedeflemekte, bu sayede elde edilen verilerin zenginliği ve güvenilirliği artırılmaktadır. Projenin katılımcı sayısı hakkında kesin bir bilgiye ulaşılamamış olmakla birlikte, girilen veri adedinin binlerce olduğu ifade edilmiştir. Etki değerlendirmesi açısından, "Jewish Places" gibi projeler genellikle katılımcıların

bilimsel süreçlere katılımı, toplumsal farkındalık ve eğitimsel katkılar gibi çeşitli boyutlarda değerlendirilir.

Bu tür projelerde, katılımcı çeşitliliği ve geniş bir katılımın sağlanması, elde edilen sonuçların anlamlı bir büyüklüğe ulaşması için kritik öneme sahiptir. Daha geniş ve çeşitli bir katılımcı kitlesi, doğrudan projenin öneminin artmasına ve daha kapsamlı sonuçlar sunmasına yardım etmektedir.

Sürdürülebilirlik

Projenin finansman kaynakları arasında Almanya'da bulunan önemli fonlar ve kuruluşlar yer almaktadır. Proje, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Alexander von Humboldt Vakfı ve Robert Bosch Vakfı gibi kuruluşlardan maddi destek almaktadır. Ayrıca, Almanya'nın çeşitli sivil toplum kuruluşlarından ve yerel topluluk fonlarından da destek görür. Bu kuruluşlar, projenin bilimsel ve toplumsal hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle, bu fonlar sayesinde proje geniş bir katılımcı kitlesine ulaşmakta ve bu yapılar çeşitli veri toplama aktivitelerini finanse etmektedir.

2.6. İncelenen Projelerin Değerlendirilmesi

Almanya'nın çeşitli şehirlerinde kentsel sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlayan vatandaş bilimi girişimlerini kapsamlı bir şekilde incelemeyerek on beş farklı projeyi mercek altına alan bu araştırma, yalnızca vatandaşların kentsel çevre yönetiminde oynadıkları önemli rolleri vurgulamakla kalmamış, aynı zamanda kent ve yakın çevresinde sürdürülebilirlik sorunlarının üstesinden gelmek için kullanılan çeşitli stratejileri de aydınlatmıştır. Projelerin incelenmesinden edilecek en büyük çıktı bu projelerin yerel topluluklar ve kentsel sürdürülebilirlik üzerindeki genel etkisini kavrayabilmektir. İncelenen projeler özellikle kentsel sürdürülebilirlik kavramının çatısı altında kalan farklı sorun alanlarından seçilmiştir. Bu kapsamda seçilen 15 proje 3 kategoride toplanabilir; Ekolojik/Çevresel İzleme, Kent Deneyimi/Kimliği ve son olarak Kentsel Tarım ve Gıda Üretimi. Bu bölümde, incelediğimiz proje

kategorisindeki tüm projeler ve bu konu alanının kentsel sürdürülebilirlik ve vatandaş bilimi bağlamında ne gibi bir etki yarattığı tartışılacaktır, dolayısıyla önce kategorilerdeki projelerin tekil olarak daha sonra ise kategorinin tamamına ait değerlendirmeler yer alacaktır. Bölümün sonunda ise tekrar genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Ekolojik/Çevresel izleme kapsamında 6 farklı proje incelenmiştir. Bunlardan ilki olan Leipzig'deki UmweltTracker projesi, hava kalitesi ve çevresel değişiklikler üzerine yoğunlaşarak, yerel halkın çevresel faktörlerin günlük yaşamları üzerindeki etkisini anlamalarına yardımcı olmuştur. İkinci olarak, Eichhörnchen in Bayern (Bavyera'daki Sincaplar) projesi ise, bölgedeki sincap popülasyonlarının izlenmesiyle biyolojik çeşitliliği koruma çabalarını desteklemektedir. Üçüncü olan TreeChecker projesi, kentsel peyzajdaki ağaçlarının sağlığını izlemek için geliştirilmiştir. Dördüncü Pflanze KlimaKultur projesi, iklim değişikliğinin yerel bitki türleri üzerindeki etkilerini anlamak için vatandaşların gözlemlerinden yararlanan ve bu sayede iklim değişikliği adaptasyon stratejilerinin geliştirilebilmesini amaçlayan bir projedir. Beşinci proje olan FLOW: Fließgewässer Erforschen projesi, nehir ekosistemlerinin sağlığını izleyerek, su kalitesi ve biyolojik çeşitlilik üzerine derinlemesine bilgiler toplamayı amaçlamaktadır. Son olarak ise CrowdWater projesi, Almanya genelindeki su varlıklarının hem fiziksel hem de kimyasal yapılarını araştırmaktadır.

Vatandaş bilimi, vatandaşları ekoloji ve çevresel izleme bağlamında veri toplama, çevresel değişiklikleri izleme ve toplumun bu konudaki problemlerini ele alma süreçlerinde hayati bir rol oynamaktadır (Conrad & Hilchey, 2010). Bu süreçler, geniş kitlelerin bilimsel araştırma ve çevresel karar verme süreçlerine katılımını sağlamakta ve böylece bilimsel araştırma hızlarını arttırırken bilimi daha ortak bir değer haline getirmektedir. Vatandaş bilimi projeleri, genellikle lokal bilgi/uzmanlığı veya potansiyel iş gücünü merkeze alarak, çevresel izleme ve yönetim stratejilerinin daha etkili ve yerel koşullara uygun hale gelmesini sağlamıştır. Örneğin, bu tez kapsamında incelediğimiz iki farklı su kalitesi izleme projesi, halkın kendi çevresel koşullarını doğrudan izlemesine olanak tanıyarak, hem bilgi üretimini hem de çevresel yönetişimde şeffaflığı artırmış, bu da iki projenin de gerçekleştiği alanda yerel halkın çevresel sorunlara daha duyarlı hale gelmesini sağlamıştır. Ayrıca, vatandaş bilimi,

çevresel izleme projelerinde diğer hiçbir alanda olmadığı kadar verimli bir şekilde veri toplama süreçlerindeki maliyetleri azaltmaktadır. Yapılan tüm proje incelemelerinde, yapılan araştırmanın aynı ölçekte vatandaş bilimi olmadan gerçekleşmesinin proje maliyetini ve proje için gerekli süreyi birkaç kat arttırdığını göstermiştir. Geleneksel bilimsel araştırmalarda bilim insanları tarafından yapılan veri toplama işlemleri maliyetli ve zaman alıcı olabilirken, eğitimli vatandaşlar tarafından toplanan veriler, bu süreçleri daha ekonomik hale getirmiştir. Bu durum, özellikle kaynak kısıtlamaları nedeniyle çevresel izleme faaliyetlerinden mahrum kalan bölgeler için büyük önem taşır (Bonney et al., 2009). Sonuç olarak, vatandaş bilimi, ekolojik ve çevresel izleme çalışmalarında hem maliyet etkinliği hem de toplumsal katılım açısından vazgeçilmez bir araç olarak geliştiğini göstermektedir, bu konuda yapılan araştırmalar, vatandaş bilimi projelerinin çevresel izleme ağlarını geliştirdiğini ve ulusal çevre ajanslarının çalışmalarını tamamlar nitelikte olduğunu öne sürmektedir (Hadj-Hammou vd., 2017), bu bağlamda kentsel alanlar ve çevresinde yürütülecek ekolojik izleme projelerinde vatandaş biliminin entegresi hem bilimsel topluluk hem vatandaşlar hem de kamu yararı açısından oldukça verimlidir.

İkinci kategori olan kent deneyimi/kimliği kapsamında da 6 proje incelenmiştir. Bunlardan ilki kentlerde yoğunlaşan ışık kirliliği üzerine kurulu Verlust Der Nacht projesidir, yapay ışık kirliliğinin çevresel ve sağlık üzerindeki etkilerini izlemekte olan proje, kentsel alanlarda ışık kirliliğinin azaltılması için stratejiler geliştirmeye çalışmaktadır. İkinci olarak engellilere odaklanan “Barrierefreiheit von Orten Bewerten” projesi gelmektedir, engellilere yönelik erişilebilirlik sorunlarını belirlemek için vatandaşların katılımından yararlanan poje, kamusal ve özel mekanların erişilebilirliğini artırarak, toplumun tüm üyelerinin yaşam kalitesini yükseltmeyi hedeflemiştir. Üçüncü olarak ele alınan Hush City projesi, gürültü kirliliğini azaltma amacıyla şehirlerdeki "sessiz alanlar"ı belirlemek için vatandaş bilimi yaklaşımını kullanır. Bu sessiz alanların belirlenmesi, şehir planlaması süreçlerinde önemli bir rol oynayarak, insanların gürültü kirliliğinden kaçabileceği alanların korunmasına yardımcı olur. Dördüncü proje olan SenseBox, oldukça özgün bir projedir. Çevresel veri toplama konusunda DIY (Do It Yourself) yaklaşımını benimseyen proje, vatandaşların uygun maliyetle kendi çevre izleme istasyonlarını

kurmalarını sağlayarak, hava kalitesi, sıcaklık, nem gibi topladıkları çeşitli verileri farklı projelere gönderebilmelerini sağlamaktadır. Beşinci olarak incelenen KLEKS projesi, genç nesillerin kültürel kimliklerini keşfetmelerine ve yerel topluluklarla daha güçlü bağlar kurmalarına olanak tanımak amacıyla yerel tarihin kayıt altına alınmasını amaçlamaktadır. Son olarak incelediğimiz Jewish Places projesi, Almanya genelindeki Yahudi kültürünün ve tarihinin çeşitli yönlerini keşfetmeye yönelik bir platform sunmuştur. Bu proje, kültürel mirasın korunması ve tanıtılması amacıyla tarihî ve kültürel öneme sahip yerlerin dijital haritalarını oluşturarak geniş bir kitleye ulaşılmasını sağlamıştır.

Vatandaş bilimi, kentsel deneyim ve kent kimliği hakkındaki araştırmalar üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Vatandaşlar, incelenen projeler arasında bu kategoriye giren araştırmalarda kentsel ortamların zamansal ve mekânsal değişkenliği nedeniyle başka türlü erişilemeyecek veriler sağlamıştır. Örneğin, gürültü kirliliğini ele alan Hush City projesinde gürültü söz konusu olduğunda, günün farklı saatlerinde bölge sakinleri tarafından toplanan veriler, bilim insanlarının toplayabileceğinden çok daha gerçekçidir. Bu da hedeflenen gürültü azaltma politikalarının geliştirilmesi için çok önemli olan en yoğun gürültü kirliliği saatlerinin belirlenmesine yardımcı olmuştur. Üstelik bu süreçler, kentsel alanlarda yaşayan insanların çevreleri üzerindeki anlayışını ve sahiplenme hissini de artırarak, kent kültürünün ve topluluk değerlerinin şekillenmesine katkı da sağlar. Bu da bireylerin kendi yaşadıkları şehirlere daha bağlı hissetmelerine ve bu alanların korunmasına daha aktif katılım göstermelerine imkan vermektedir. Ayrıca, kent deneyiminden ayrı olarak, kent kimliğine odaklanan projeler de topluluk tarafından paylaşılan anlatılardan ve kişisel tarihlerden önemli ölçüde faydalanır. Bu tür katılımcı yaklaşımlar, profesyonel tarihçilerin veya şehir planlamacılarının tek başlarına yakalayamayacağı zengin, incelikli mikro tarihlerin belgelenmesini sağlar. Bu kolektif hafıza, daha sonra her mahallenin kendine özgü kültürel mirasını ortaya koyacak ürünlere dönüştürülebilir ya da bu mirası koruyacak şekilde kentsel gelişimi yönlendirmek için de kullanılabilir.

Sonuç olarak, kentsel ortamlarda vatandaş biliminin uygulanması, kent sakinlerine çevrelerindeki doğal dünyayla etkileşim kurma fırsatı sunarak, yer duygusunu ve kent kimliğini pekiştirir (Roger & Motion, 2021). Ayrıca, vatandaş

bilimi metodolojileri, kent sakinlerinin araştırma tasarımı, veri toplama ve kentsel yaşam kalitesini artıracak stratejiler geliştirme süreçlerine katılımını mümkün kılar (Jallad ve diğ., 2021). Kentsel sürdürülebilirlik projelerinde vatandaş biliminin entegrasyonu, sadece çevresel veya tarihi araştırmaların kapsamını ve derinliğini genişletmekle kalmaz, aynı zamanda toplulukların katılımını ve güçlenmesini teşvik ederek, daha sürdürülebilir ve kapsayıcı şehirlerin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunur.

Tez kapsamında incelenen son 3 projenin de ait olduğu kategori Kentsel tarım ve gıda üretimidir. Gıda alanı çevresel izlemeden sonra en yüksek vatandaş bilimi uyumu gösteren alan olarak değerlendirilebilir. Ancak kentsel alandaki tarımsal üretimin aynı ilgiyi gördüğü söylenemez. Kentsel tarım gıda üretiminde geleneksel tarım kadar yer kaplamadığından bu durum oldukça normaldir. Ne var ki küresel ısınmanın artan etkisi, küresel tedarik zincirini bozan olaylar ve devletlerin gıda bağımsızlığına artan ilgisi kentsel tarıma olan ilgiyi her geçen gün arttırmaktadır. Bu kapsamda yapılan araştırmaların da yeni metodolojilere hızla uyum sağladığı açıkça görülmektedir. Kentsel tarım ve kentte gıda üretimi bağlamında ilk olarak Open Soil Atlas projesi incelenmiştir. Toprak sağlığını ve toprak erozyonunu izlemek için vatandaşların katkılarından yararlanan proje, toprak koruma ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin geliştirilmesi için kritik öneme sahiptir ve toprak regenerasyonu konusunda farkındalık yaratır. Proje kapsamında vatandaşlar sadece toprağın sağlığını tespit etmekle kalmamakta, toprağı iyileştirmeye yönelik yöntemleri de öğrenmektedir. İkinci olarak Garten-Bestäuber projesi, kentsel ve kırsal alanlardaki polinatörlerin (tozlayıcıların) faaliyetlerini izlemeyi amaçlar. Çeşitli bitki türlerinin tozlanma oranlarını ve ekosistem içindeki polinatör çeşitliliğini belgelemek ve bu bilgiler doğal habitatların korunması ve sürdürülebilir bahçecilik uygulamalarının geliştirilmesine yardımcı olmayı amaçlayan projede topluluk bahçeleri kullanılmaktadır. Son olarak, Stadtoasen projesi, şehir içi küçük yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi üzerine odaklanır. Bu yeşil alanların sakinler tarafından nasıl kullanıldığını ve değerlendirildiğini araştırarak, şehir planlamacılarına toplumun ihtiyaçlarına daha uygun dinlenme ve rekreasyon alanları tasarlamaları için veri sağlar.

Vatandaş biliminin, özellikle kentsel gıda üretimi ve kentsel tarım bağlamında, gıda ve tarım araştırmalarındaki önemli zorlukların ele alınmasında değerli bir araç olduğu kanıtlanmıştır (Ryan ve ark., 2018) ve kentsel toplulukları dahil ederek, vatandaş bilimi projeleri sürdürülebilir kalkınma hedeflerine önemli katkılarda bulunma ve tarım ve gıda araştırmalarını ilerletme potansiyeline sahiptir (Ryan ve ark., 2018). Vatandaş biliminin kentsel tarıma entegrasyonu yalnızca veri toplamayı kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda toplum katılımını ve çevresel sorunlara ilişkin farkındalığı da arttırır (Oakden vd., 2021). Gıda üzerine yapılan birçok araştırmada vatandaş biliminin katılımcılar arasındaki gıda israfını dahi azaltabildiği ortaya konmuştur. Dolayısıyla denilebilir ki bu yöntem hem kentin hem bilimin hem de vatandaşın kendisinin faydalanacağı yüksek verimli araştırmaları mümkün kılmıştır.

Almanya'daki on beş vatandaş bilimi projesinin kentsel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerinin sentezi, çevresel, sosyal ve ekonomik alanlarda çok yönlü bir etkinin varlığını şüpheye yer bırakmadan ortaya koymaktadır. Her proje, yaklaşımı ve odaklandığı alan bakımından benzersiz olmakla birlikte, tabandan gelen girişimlerin kentsel ortamlarda nasıl önemli bir değişim yaratabileceğine dair daha geniş bir anlayışı da kurmuştur. En önemlisi, gözlemlenen çevresel etkiler arasında hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi, biyolojik çeşitliliğin artırılması ve yeşil alan yönetiminin geliştirilmesi yer almaktadır. Katılımcılar arasında daha güçlü bir topluluk duygusu, artan çevre bilinci ve artan sivil katılımı da ortaya çıkmıştır. Güçlenen ilişkiler sadece vatandaşlar arasında da değildir. Vatandaşlar ve bilim insanları arasında olduğu kadar vatandaşlar ve bilim arasında da, uzun süreli ve yoğun ilişkilerin geliştiği gözlemlenmiştir.

Ekonomik açıdan ise, projelerin tamamı istisnasız olarak verimli kaynak kullanımı ve yönetimi ile maliyet tasarrufları ve ekonomik faydalar sağlamıştır. Örneğin, bazı projeler, topluluk bazında gerçekleştirilen enerji verimliliği girişimleri sayesinde, hem enerji maliyetlerinde azalma hem de sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçiş konusunda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Bu tür girişimler, çevresel sürdürülebilirliğin doğasına uyumlu olarak ekonomik verimliliği artırmada hem bir bilimsel araştırma gerçekleştirmiş hem de katılımcılarında davranış değişikliği yaratabilmiştir. Ayrıca, bu projelerden doğan bazı sosyo-ekonomik etkiler de vardır.

Projelere artan ilgi, yerel işletmelerin ve küçük girişimlerin çevre dostu uygulamalara yatırım yapmasını teşvik ederek, bu bağlamdaki yerel ekonomilerin canlanmasına yardımcı olmuştur. Yerel topluluklar içinde sürdürülebilirlik bilincinin artması, yerel pazarlarda sürdürülebilir ürün ve hizmetlere olan talebi artırmış, bu da kendini besleyen bir döngü yaratmıştır.

Vatandaş biliminin projelere sağladığı geniş çaplı etkileşim ve iş birliği, bilim ve toplum arasındaki diyalogu güçlendirmiş, vatandaşların bilimsel süreçlere olan katılımını ve güvenini artırmıştır. Vatandaş bilimi projeleri, kentsel sürdürülebilirlik alanında yalnızca çevresel sonuçlar elde etmekle kalmayıp, aynı zamanda sosyal bütünlüğü pekiştirerek, şehirlerin genel yaşam kalitesini yükseltmektedir. Bu bağlamda, vatandaş biliminin uygulanması, kentsel alanların her bağlamda daha dayanıklı ve esnek hale gelmesine katkıda bulunarak, gelecek nesillere sağlıklı, canlı ve sürdürülebilir şehirler bırakma potansiyeline sahiptir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bilim, yalnızca zamanın ruhunu, kültürel etkileşimleri ve toplumsal dinamikleri kapsayan geniş bir perspektiften doğru bir şekilde değerlendirilebilecek karmaşık ve özgün bir kavramdır. Tarihsel süreç içinde farklı coğrafyalar ve zaman dilimleri, çeşitli bilimsel söylemler üretmiştir. Bugün tanık olduğumuz modern bilim, bu çeşitliliğin entegrasyonu sonucu ortaya çıkan ve mevcut bilgi ve teknolojiyi kullanarak elde edilen en iyi sonucu temsil etmektedir. Bununla beraber günümüzde bilim, interdisipliner çalışmalar ve teknolojik yeniliklerle sınırlarını halen genişletmeye devam etmektedir. Aynı şekilde, bilim yapma pratikleri de tarihsel süreç içinde değişmektedir. Bu süreç, bilimin sadece epistemolojik bir araç olmadığını, aynı zamanda sosyo-kültürel bir olgu olduğunu göstermektedir.

Modern ve sonrasında postmoden dönemler bu bağlamda bilim anlayışımızı ve bilim yapma pratiklerimizi doğrudan etkilemiştir. Modernizm, bilimi olabildiğince objektif gerçeklik arayışının merkezine yerleştirmiş ve bu sayede özellikle teknik konularda muazzam bir ilerleme kaydedilmiştir. Modern dönemde bilimin ileri-spesifik dallara ayrılması birçok bakımdan toplumu ve bilimi ileriye taşımışken ikisi arasındaki iletişimin de zayıflamasına engel olamamıştır. Modern dönemin sonlarında, postmodernizm bu yaklaşımı sorgulamış ve bilimsel bilginin de belli bir bağlam ve yoruma bağlı olduğunu vurgulamıştır. Bu eleştirel bakış açısı, bilimde kesinlik ve nesnellik kavramlarını yeniden değerlendirmemizi sağlamıştır.

Ne var ki objektivitenin bu sıkı eleştirisi tek bir alanda kısıtlı kalmamıştır. Postmodern düşünce, bilimsel metotları ve bilginin üretim süreçlerini, sosyal ve kültürel etmenlerle iç içe görmüştür. Bu dönemde bilim, bir yandan teknolojik ilerlemelerle desteklenirken, diğer yandan etik, estetik ve politik sorularla da iç içe geçmiştir. Bilimin bu çok boyutluluğu, araştırmacılara daha esnek ve çoğulcu yaklaşımlar geliştirme fırsatı sunmuştur. Postmodern dönemin bilime getirdiği sorgulayıcı ve eleştirel yaklaşımlar, Açık Bilim ve Katılımcı Bilim gibi birçok yeni bilim pratiğinin doğuşuna da zemin hazırlamıştır. Açık Bilim, araştırma süreçlerini, verileri, metodolojileri ve sonuçları kamuya açık hale getirerek bilimsel bilginin daha kapsayıcı olmasını hedefler. Katılımcı Bilim ise, bilim süreçlerine toplumun geniş kesimlerinin dahil edilmesini vurgular. Böylece, bilim sadece akademisyenler ve

profesyoneller tarafından değil, aynı zamanda toplumun çeşitli kesimlerinden bireyler tarafından da yürütülecektir. Açık Bilim ve Katılımcı Bilim yaklaşımları, bilim ve teknolojinin toplumsal ihtiyaçlarla daha uyumlu hale gelmesini amaçlamıştır. Post modernitenin ruhunu tam olarak yansıtan bu anlayışta bilim sadece laboratuvar ortamında, teorik problemlerle uğraşmak için değil, aynı zamanda gerçek dünya problemlerini çözmek için de kullanılabilmelidir.

Katılımcı bilimin bir çeşidi olan Vatandaş Bilimi, hem bilimsel topluluğun hem de halkın eşit olarak katıldığı projelerle kendini kanıtlamış ve Avrupa başta olmak üzere birçok yerde devlet organları tarafından desteklenmiş bir yöntemdir. Vatandaş biliminin sunduğu model, araştırma maliyetlerini düşürmekte, geniş çaplı araştırmaların daha hızlı gerçekleştirilmesine olanak tanımakta, toplum ile bilim arasındaki mesafeyi azaltmakta ve genel olarak bilimsel okuryazarlığı artırmaktadır. Tüm bunlar bilim ve toplum arasındaki iletişim köprülerini güçlendirme ve bilimsel süreçlere daha geniş halk katılımını sağlama konusunda büyük bir potansiyeli vurgulamaktadır. Bu model, bilimin sadece bir avuç uzmana değil, tüm topluma açık ve anlaşılır olması gerektiği anlayışını pekiştirmekte ve bilimin toplumsal ihtiyaçlarla daha yakından ilgilenebilmesini sağlamaktadır. Vatandaş bilimi, bilimsel bilginin üretiminde vatandaşların da rol almasını sağlayarak, bilim ve toplum arasındaki diyaloğu zenginleştiren ve herkes için daha erişilebilir hale getiren kullanışlı bir araçtır.

Vatandaş Biliminin neredeyse tüm bilim alanlarıyla uyumlu bir yöntem sunduğu söylenebilir. Özellikle doğa bilimleri, ekonojik izleme ve tıp çalışmaları gibi büyük çaptaki verilerin önemli olduğu alanlarda yüksek bir eşgüdüm görülse de yöntemin Coğrafya alanı ile olan ilişkisi oldukça ilgi çekicidir. Coğrafya disiplinin doğası gereği geniş alanlarda ve farklı lokasyonlarda veri toplama ihtiyacı duyması, vatandaş biliminin sağladığı kapsamlı ve erişilebilir veri toplama kapasitesi ile kesişmektedir. Ayrıca, vatandaş bilimi, mekânsal analiz ve çevresel modelleme gibi coğrafi çalışmalar için zengin veri kaynakları da sağlayabilmektedir. Bu tür veriler, geleneksel araştırma yöntemleriyle elde edilmesi zor veya ekonomik olmayan verilerdir. Öte yandan yerel toplulukların çevresel ve coğrafi bilgilerini bilimsel araştırmalara entegre etmek, özellikle etnografik ve antropolojik coğrafya

çalışmalarında da büyük değer taşıyacaktır. Bunun dışında katılımcı haritalama teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ile entegrasyon da, vatandaş biliminin coğrafya disiplini ile olan ilişkisinin güçlü bir damarıdır. Vatandaş bilimi yöntemi sayesinde projelerin büyük ölçeklerde uygulanabilmesi, dağılım özelliklerine vurgu yapılabilmesini kolaylaştırır. Bu bağlamda coğrafya çalışmaları için bir kolaylık yaratılırken diğer alanlardaki çalışmaların da coğrafyayla ilişkisi kuvvetlendirilmektedir.

Pedagojik açıdan, Vatandaş Bilimi aracılığıyla gerçekleştirilecek coğrafya eğitimi projeleri, geniş kitlelere ulaşarak, katılımcıların çevresel farkındalıklarını artırmakta ve onlara temel coğrafi beceriler ile çevresel sorumluluk konularında bilgi sağlamaktadır. Bu eğitimler, coğrafyanın sadece akademik bir disiplin olarak değil, aynı zamanda bir toplum hizmeti olarak işlev görmesini sağlayarak bilimsel bilginin toplumla bütünleşmesine katkıda bulunur. Sonuç olarak, vatandaş bilimi, coğrafi araştırmaların doğasını dönüştürme potansiyeline sahip olup, hem bilimsel bilginin üretimini hem de kullanımını daha paylaşımcı hale getirerek, toplumsal ihtiyaçlarla daha uyumlu hale gelmesine yardımcı olacaktır. Bu durumun sunduğu fırsatların hem coğrafya disiplini hem de Türk coğrafyası açısından derinlemesine incelenmesinde de fayda vardır.

Kentsel sürdürülebilirlik gibi geniş kapsamlı bir çalışma alanından baktığımızda da Vatandaş Biliminin oldukça faydalı olduğu söylenebilir. Kentsel sürdürülebilirliğin birbirinden çok farklı cepheleri arasında neredeyse istisnasız uyum fırsatı yakalayabilen yöntem, konunun ruhuna da uygun olarak kenti ve sürdürülebilirliği bir bütün olarak ele almada kendisine güçlü bir konum edinmiştir. Almanya örneğinde görüldüğü gibi, vatandaş bilimi uygulamaları, kentsel sürdürülebilirlik sorunlarını ele almakta ve çözüm üretmede önemli bir potansiyele sahiptir. Vatandaşların bilimsel süreçlere aktif katılımı, hem bilimsel ilerlemeyi hem de toplumsal bilinçlenmeyi desteklemekte, böylece sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada etkili bir yol sunmaktadır. Amaçlı olarak Almanya genelinde seçilen projelerin de ortak noktası kentsel sürdürülebilirlik çalışmaları konusunda öncü olan bu ülkede gelişen trendi takip edebilmektir.

Daha genel bir perspektiften baktığımızda, kentsel sürdürülebilirlikte vatandaş biliminin benimsenmesi, bilimin topluma ve onun ihtiyaçlarına doğrudan hizmet ettiği, kamusal bilgi ile bilimsel araştırmanın daha zengin bir entegrasyonu olan daha paylaşımcı araştırma süreçlerine doğru bir kayışın altını da çizmektedir.

Hem doğa bilimlerinin hem de sosyal bilimlerin metodolojilerine entegre olabilen Vatandaş Bilimi, modern kentin karmaşık sorunlarını çözmede de başarılı olarak değerlendirilebilir. Modern çağın ürünü olan sürdürülebilirlik problemi, çok uzun bir zamandır yine modern dönemin alametifarikası olan bütüncül/makro çözümlerle giderilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda Vatandaş Bilimi bir post-modern çözüm olarak değerlendirilebilir. Bireyselliğin ve bireysel deneyimlerin öne çıktığı günümüzde bilimsel araştırmanın önünde duran seçenekler de bu hikayeye dahil olmak ya da olmamak üzerinedir. Bu, tüm bilim alanları ve araştırma konuları için hala devam eden bir karar süreci olsa da yapısı itibariyle proaktif çözümler gerektiren sürdürülebilirlik gibi bir problem alanının yapması gereken tercih ortadadır.

KAYNAKÇA

ARSLAN, H., 1992 — **Epistemik cemaat: Bir Bilim Sosyolojisi Denemesi**, Paradigma.

BAİLEY, I.: 2007 — "Market Environmentalism, New Environmental Policy İnstruments and Climate Policy İn The United Kingdom and Germany". **Annals of the Association of American Geographers**, 97/3, 530-550. https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2007.00562.x

BATSAİKHAN, A., KURTZ, W., HACHİNGER, S.: 2022 — "Web Technologies to Support Scientific Research and Education in Citizen Science—A Case Study in Germany", **Digital**, 2/1, 53-64. https://doi.org/10.3390/digital2010004

BONN, A., BRİNK, W., HECKER, S., HERRMANN, T., LİEDTKE, C., PREMKE-KRAUS, M., WOLL, S., 2021 — "Weißbuch Citizen Science" **Strategie 2030 Für Deutschland**.. https://doi.org/10.31235/osf.io/ew4uk

BONNEY, R., COOPER, C., DİCKİNSON, J. L., KELLİNG, S., PHİLLİPS, T. B., ROSENBERG, K. V., SHİRK, J. L.: 2009 — Citizen science: A New Era For Natural History Research. **Biological Conservation,** 142/2, 218-222.

BRUNDTLAND, G. H., 1987 — **Our Common Future**. World Commission On Environment And Developement.

CHALMERS, A. F., 1976 — **What is this thing called science?**, University of Queensland Press.

CHANNELL, D. F., 2017 — **A history of Technoscience: Erasing the Boundaries Between Science and Technology**, Taylor & Francis.

COHN, J. P.: 2008 — "Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research?", **BioScience** 58/3, 192–197. DOI: 10.1641/B580303.

CONRAD, C., HİLCHEY, K.: 2010 — "A Review of Citizen Science and Community-Based Environmental Monitoring: İssues and Opportunities", **Environmental Monitoring and Assessment**, 176/1-4, 273-291. DOI: 10.1007/s10661-010-1582-5

COOPER, C., RASMUSSEN, L., JONES, E.: 2021 — "Perspective: The Power (Dynamics) of Open Data in Citizen Science", **Frontiers in Climate**, 3/1 DOI: 10.3389/fclim.2021.637037

CRALL, A. W., NEWMAN, G. J., STOHLGREN, T. J., HOLFELDER, K. A., GRAHAM, J., WALLER, D. M.: 2011 — "Assessing Citizen Science Data Quality: An İnvasive Species Case Study". **Conservation Letters**, 4/6, 433-442.

DEVİCTOR, V., WHİTTAKER, R., BELTRAME, C.: 2010 "Beyond Scarcity: Citizen Science Programmes as Useful Tools for Conservation Biogeography", **Diversity and Distributions**, 16/3, 354-362. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2009.00615.x

DİCKİNSON, J., SHİRK, J., BONTER, D., BONNEY, R., CRAİN, R., MARTİN, J., PURCELL, K.: 2012 "The Current State of Citizen Science as a Tool For Ecological Research and Public Engagement". **Frontiers in Ecology and the Environment**, 10/6), 291-297. DOI: 10.1890/110236

ELLİOTT, K. C., ROSENBERG, J.: 2019 "Philosophical Foundations for Citizen Science", **Citizen Science: Theory and Practice**, 4/1, 43-67.

EVCİ, A., ŞAHİN, C.: 2017 "Bedensel Engelli Bireylerin Erişilebilir Turizmi Değerlendirmesi Üzerine Bir Araştırma". **Nevşehir Bilim Ve Teknoloji Dergisi**, 6/2, 681-689. DOI: 10.17100/nevbiltek.334625

FALZON, J., GONZİ, R., CAMİLLERİ, M., GRİMA, S.: 2022 E"ffects of Noise Pollution on Residents Living in Birzebbuga and The Introduction of Effective Mitigation Measures". **International Journal of Sustainable Development and Planning**, 17/7, 2309-2318. DOI: 10.18280/ijsdp.170732

FENG, C., NOH, N., MANSOB, R.: 2020 "Study on the Factors and Effects Of Noise Pollution at Construction Site in Klang Valley". **Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology**, 20/1, 18-26. DOI: 10.37934/araset.20.1.1826

FİCORİLLİ, A., MACCANİ, G., BALESTRİNİ, M., BİGGERİ, A., MARCHİ, B., FROELİNG, F., BASAGAÑA, X.: 2021 "Investigating the Process of Ethical Approval in Citizen Science Research: The Case Of Public Health", **Journal of Science Communication**, 20/06, A04. DOI: 10.22323/2.20060204

FİSCHER, D., HAUCKE, F., SUNDERMANN, A.: 2017 "What Does The Media Mean by 'Sustainability' or 'Sustainable Development'? An Empirical Analysis of Sustainability Terminology in German Newspapers over Two Decades". **Sustainable Development**, 25/6, 610-624. DOI: 10.1002/sd.1681

FRİGERİO, D., RİCHTER, A., PER, E., PRŪSE, B., VOHLAND, K., 2021 Citizen science in the natural sciences. **The science of citizen science** (yayımlayan Vohland v.d.) 79-96.

GAO, M., WANG, Z., YANG, H.: 2022 "Review of Urban Flood Resilience: Insights from Scientometric and Systematic Analysis". **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19/14, 8837.

GEİBLER, J., ERDMANN, L., LİEDTKE, C., ROHN, H., STABE, M., BERNER, S., KENNEDY, K.: 2014 "Exploring the Potential of a German Living Lab Research Infrastructure for The Development of Low Resource Products and Services". **Resources**, 3/3, 575-598. DOI: 10.3390/resources3030575

GORDO, Ò., SANZ, J.: 2010 "Akdeniz Ekosistemlerinde İklim Değişikliğinin Bitki Fenolojisi Üzerindeki Etkisi", **Global Change Biology,** 16/3, 1082-1106. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2009.02084.x

GUNSTONE, R., 2015 **Encyclopedia of Science Education**. Dordrecht, Springer Netherlands.

HADJ-HAMMOU, J., LOİSELLE, S., OPHOF, D., THORNHİLL, I.: 2017 "Getting the Full Picture: Assessing The Complementarity of Citizen Science and Agency Monitoring Data", **Plos One**, 12/12, DOI: 10.1371/journal.pone.0188507

HAKLAY, M.: 2013 "Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation", In:**Crowdsourcing Geographic Knowledge**, Springer, Dordrecht,. 105–122.

HECKER, S. (2018) Citizen Science. Innovation in Open Science, Society and Policy: UCL Press.

HEİSE, CHRİSTİAN; PEARCE, JOSHUA M. (2020) "From Open Access to Open Science: The Path From Scientific Reality to Open Scientific

Communication", **SAGE Open** 10/2 DOI: 10.1177/2158244020915900.

IDRIM: 2022 "Report", **Journal of Integrated Disaster Risk Management** 12/1, DOI: /10.5595/001c.53072

IRWİN, A.: 2021 "Citizen Science", In :**Environmental Science**, Oxford University Press.

ISLAM, A.: 2022 "Perceived Noise Pollution and Self-Reported Health Status Among Adult Population of Bangladesh", **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19/4, 2394. DOI: 10.3390/ijerph19042394

JALLAD, M., MİNTCHEV, N., PİETROSTEFANİ, E., DAHER, M., MOORE, H.: 2021 "Citizen Social Science qnd Pathways to Prosperity: Co-Designing Research and Impact in Beirut, Lebanon". **International Journal of Social Research Methodology**, 25/6, 769-782. DOI: 10.1080/13645579.2021.1942664

KARAMİ, M., MADLENER, R.: 2023 "Sustainability Performance of Rural Municipalities in Germany". **Energy, Sustainability and Society**, 13/1, 46. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2613829/v1

KIRLAR-CAN, B.: 2022 Evaluation of Accommodation Establishments' Approaches Towards Disability Regarding Responsible Tourism: Case of Denizli. **Güncel**

Turizm Araştırmaları Dergisi, 6/1, 301-317. DOI: 10.32572/guntad.1062397

KOCH, F., KRELLENBERG, K.: 2018 "How to Contextualize Sdg 11? Looking at Indicators for Sustainable Urban Development in Germany". **International Journal of Geo-Information**, 7/12, 464. DOI: 10.3390/ijgi7120464

KOÇ, C., AZHARİ, A.: 2022 "The Accessibility of Barrier-free Parks: Cases of Eskişehir and Diyarbakır". **Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi**, 13/33, 161-188. DOI: 10.21076/vizyoner.902987

KOSMALA, M., WİGGİNS, A., SWANSON, A., SİMMONS, B.: 2016 "Assessing Data Quality in Citizen Science". **Frontiers in Ecology and the Environment**, 14/10, 551-560. DOI: 10.1002/fee.1436

KÖSA, S.: 2023 "Antalya Bazı Kent Parklarındaki Odunsu Bitki Taksonlarının Ekolojik Tölerans Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi". **Bartın Orman Fakültesi Dergisi**, 25/1, 119-136. DOI: 10.24011/barofd.1177812

KÜÇÜKOĞLU, İ., ÜLKER, O.: 2022 "Evrensel Tasarım Bakış Açısıyla Acil Durum Barınaklarında İç Mekân Ergonomisi". **Uluslararası Muhendislik Arastirma Ve Gelistirme Dergisi**, 14/3, 173-186. DOI:10.29137/umagd.1199675

LATOUR, B., 1987 **Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society**. Cambridge, Harvard University Press.

LOWRY C., STEPENUCK S., KRİSTİNE F.: 2021 "Is Citizen Science Dead?" **Environmental science & Technology** 55/8, 4194–4196. DOI: 10.1021/acs.est.0c07873.

LYNCH, L., DAUER, J., BABCHUK, W., HENG-MOSS, T., GOLİCK, D.: 2018 "In Their Own Words: The Significance of Participant Perceptions in Assessing Entomology Citizen Science Learning Outcomes Using A Mixed Methods Approach", **Insects**, 9/1, 16. DOI: 10.3390/insects9010016

MARTİNS, A., MATA, T., COSTA, C., SİKDAR, S.: 2006 "Sürdürülebilirlik Ölçütlerinin Çerçevesi", **Endüstri ve Mühendislik Kimya Araştırmaları**, 46/10, 2962-2973. DOI: 10.1021/ie0606921

MEDEİROS, E.: 2020 "The Territorial Dimension of The United Nations Sustainable Development Goals". **Area**, 53/2, 292-302. DOI:10.1111/area.12681

MOROE, N., MABASO, P.: 2022 "Quantifying Traffic Noise Pollution Levels: A Cross-Sectional Survey in South Africa". **Scientific Reports**, 12(1). DOI: 10.1038/s41598-022-07145-z

MORSE, S.: 2015 "Developing Sustainability Indicators and Indices". **Sustainable Development**, 23/2, 84-95 DOI: 10.1002/sd.1575

OAKDEN, L., BRİDGE, G., ARMSTRONG, B., REYNOLDS, C., WANG, C., PANZONE, L., SERJEANT, S.: 2021 "The Importance of Citizen Scientists in The Move Towards Sustainable Diets and A Sustainable Food System", **Frontiers in Sustainable Food Systems**, 5/1 DOI: 10.3389/fsufs.2021.596594

ONJEFU, S., EJEMBİ, E., ONJEFU, L.: 2019 "Measurement of Noise Pollution in Northern İndustrial Areas of Windhoek, Namibia". **Journal of Environmental Protection**, 10/9, 1144-1154. DOI: 10.4236/jep.2019.109068

ÖZİSPA, N., ARABELEN, G.: 2018 "Sürdürülebilirlik Raporlama Sürecinde Liman Sürdürülebilirlik Göstergelerinin Değerlendirilmesi". **Beykoz Akademi Dergisi**, 6/1, 1-28. DOI: 10.14514/byk.m.21478082.2018.6/1.1-28

POCOCK, M., HAMLİN, I., CHRİSTELOW, J., RİCHARDSON, M.: 2023 "The Benefits of Citizen Science and Nature-Noticing Activities for Well-Being, Nature Connectedness and Pro-Nature Conservation Behaviours". **People and Nature**, 5/2, 591-606. DOI: 10.1002/pan3.10432

POCOCK, M., ROY, H., AUGUST, T., KURİA, A., "Developing the global potential of citizen science: assessing opportunities that benefit people, society and the environment in east

BARASA, F., BETT, J., TREVELYAN, R.: 2018 africa", **Journal of Applied Ecology**, 56/2, 274-281. DOI: 10.1111/1365-2664.13279

POLLETT, S.; RİVERS, C.: 2020 "Social Media and the New World of Scientific Communication During the COVID-19 Pandemic". **Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America** 71/16, 2184–2186. DOI: 10.1093/cid/ciaa553.

POPE, J., BOND, A., HUGÉ, J., MORRİSON-SAUNDERS, A.: 2017 "Sürdürülebilirlik Değerlendirmesinin Yeniden Kavramsallaştırılması", **Çevresel Etki Değerlendirmesi İncelemesi**, 62, 205-215. DOI: 10.1016/j.eiar.2016.11.002

PRİCE, C., LEE, H.: 2013 "Changes in Participants' Scientific Attitudes qnd Epistemological Beliefs During qn Astronomical Citizen Science Project". **Journal of Research in Science Teaching**, 50/7, 773-801. DOI: 10.1002/tea.21090

RAHMAN, M., TASNİM, F., QUADER, M., BHUİYAN, M., SAKİB, M., TABASSUM, R., ZANNİN, P., VİEİRA, T., SİLVEİRA, A.: 2021 "Evaluation of the Acoustic Comfort in University Classrooms, Based on The Brazilian Technical Standard Nbr 10152—Use of Noise Mapping and Acoustic Barriers to Counter Noise on A University Campus". **Current Urban Studies**, 9/2, 238-251. DOI: 10.4236/cus.2021.92016

RİESCH, H. AND POTTER, C.: 2013 "Citizen Science As Seen By Scientists: Methodological, Epistemological And Ethical Dimensions". **Public Understanding of Science**, 23/1, 107-120. DOI: 10.1177/0963662513497324

ROBıNSON, D. G., CROWSTON, K., WİLLİAMS, D. R.: 2015 "Citizen Science as a Driver Of İnnovation: A Review of the Evidence". **Nature**, 529/7587, 411-414.

ROGER, E. AND MOTION, A.: 2021 "Citizen Science in Cities: An Overview of Projects Focused on Urban Australia", **Urban Ecosystems**, 25/3, 741-752. DOI:10.1007/s11252-021-01187-3

RYAN, S., ADAMSON, N., AKTİPİS, C., ANDERSEN, L., AUSTİN, R., BARNES, L., DUNN, R.: 2018 "The Role of Citizen Science in Addressing Grand Challenges in Food and Agriculture Research", **Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences**, 285/1891, 20181977. DOI:10.1098/rspb.2018.1977

RYKHTOROVA, A. E.: 2022 "The Role of Libraries in Promoting Knowledge: How to Make Science Truly Open?", **Naučnye i Tehničeskie Biblioteki** 9, 15–32. DOI: 10.33186/1027-3689-2022-9-15-32.

SARİ, D.: 2021 "Kent Parklarinda Kullanilan Bazi Odunsu Süs Bitkilerinin Polinasyon Değerleri Bakimindan İrdelenmesi", **Turkish Journal of Forest**

Science, 5/2, 562-577. DOI:10.32328/turkjforsci.985588

SCHLEİCHER, K., SCHMİDT, C.: 2020 "Citizen Science in Germany as Research and Sustainability Education: Analysis of the Main Forms and Foci and its Relation to the Sustainable Development Goals". **Sustainability**, 12/15, 6044. DOI:10.3390/su12156044

SHAMSUDDİN, S.: 2020 "Resilience Resistance: The Challenges and İmplications of Urban Resilience Implementation", **Cities**, 103, 102763. DOI:10.1016/j.cities.2020.102763

SHEPHERD, D., DİRKS, K., WELCH, D., MCBRİDE, D., LANDON, J.: 2016 "The Covariance Between Air Pollution Annoyance and Noise Annoyance, and Its Relationship with Health-Related Quality of Life", **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 13/8, 792. DOI:10.3390/ijerph13080792

SHİRK, J. L., BALLARD, H. L. WİLDERMAN, C. C., PHİLLİPS, T., WİGGİNS, A., JORDAN, R.: 2012 "Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design". **Ecology and Society**, 17/2, DOI: 10.5751/es-04705-170229.

SİLVERTOWN, J.: 2009 "A New Dawn for Citizen Science", **Trends in Ecology & Evolution,** 24/9, 467–471. DOI: 10.1016/j.tree.2009.03.017.

SKVARCİANY, V., JUREVİČİENĖ, D., VOLSKYTĖ, G.: 2020 "Assessment of Sustainable Socioeconomic Development in European Union Countries". **Sustainability**, 12/5, 1986. DOI: 10.3390/su12051986

SPRİNKS, J., CECCARONİ, L., WOODS, S., PARKİNSON, S., GUMİERO, B.: 2022 "Design of a Platform to Measure the Impact of Citizen Science", **Engaging Citizen Science Conference 2022**, 25-26 April 2022, Aarhus University, Denmark https://doi.org/10.22323/1.418.0006

SONG, Y, WANG, J.: 2019 "Mapping Winter Wheat Planting Area and Monitoring its Phenology Using Sentinel-1 Backscatter Time Series", **Remote Sensing**, 11/4, 449. DOI: 10.3390/rs11040449

SPRİNKS, J., WOODS, S., PARKİNSON, S., WEHN, U., JOYCE, H., CECCARONİ, L., GHARESİFARD, M.: 2021 "Coordinator Perceptions when Assessing The Impact of Citizen Science Towards Sustainable Development Goals". **Sustainability**, 13/4, 2377. DOI: 10.3390/su13042377

TAUGİNİENĖ, L., HUMMER, P., ALBERT, A., CİGARİNİ, A., VOHLAND, K.: 2021 "Ethical Challenges and Dynamic Informed Consent", **The science of citizen science**, 397-416. DOI:10.1007/978-3-030-58278-4_20

TURCU, C.: 2013 "Sürdürülebilirlik Göstergelerini Yeniden Düşünmek: Kentsel Sürdürülebilirliğin Yerel Perspektifleri", **Çevre Planlama ve Yönetimi**

Dergisi, 56/5, 695-719. DOI:10.1080/09640568.2012.698984

UBOCHİ, K., ABU, N., NWADİNİGWE, A.: 2022 "Phenology of Plant Species Found in Ugwueme Hydrocarbon Seep Site, Enugu State, Nigeria", **International Journal of Plant & Soil Science**, 34/22 174-183. DOI:10.9734/ijpss/2022/v34i2231370

WALTHER, D., KAMPEN, H.: 2017 "The Citizen Science Project 'Mueckenatlas' Helps Monitor The Distribution And Spread Of Invasive Mosquito Species in Germany", **Journal of Medical Entomology**, 54/6, 1790-1794. DOI:10.1093/jme/tjx166

WANG, L., XUE, X., ZHANG, Y., LUO, X.: 2018 "Exploring the Emerging Evolution Trends of Urban Resilience Research by Scientometric Analysis". **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 15/10, 2181. DOI:10.3390/ijerph15102181

WYNN, J., 2017 **citizen Science in the Digital Age: Rhetoric, Science, and Public Engagement**. University of Alabama Press.

VOHLAND, KATRİN; LAND-ZANDSTRA, CECCARONİ, A., LUİGİ, AL., 2021 **The Science of Citizen Science**. Cham: Springer International Publishing.

YANG, L., YANG, H., ZHAO, X., YANG, Y.: 2022 "Study on Urban Resilience from the Perspective of The Complex Adaptive System Theory: A Case Study of the Lanzhou-Xining Urban Agglomeration". **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19/20, 13667. DOI:10.3390/ijerph192013667

ZHANG, X. Q.: 2016 "The Trends, Promises and Challenges of Urbanisation in The World". **Habitat International**, 54, 241-252.

WANG, J., SUN, H., XİONG, J., HE, D., CHENG, W., YE, C., HUANG, X.: 2021 "Dynamics and Drivers of Vegetation Phenology in Three-River Headwaters Region Based on the Google Earth Engine". **Remote Sensing**, 13/13, 2528. DOI:10.3390/rs13132528

YILMAZ, İ., KAHRAMAN, B.: 2023 "Investigation of Daily Life Problems and Strategies of Hearing-Impaired Individuals and Their Families". **Uluslararası Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi**, 3/1, 29-47. DOI:10.57114/jswrpub.1208069

ÖZGEÇMİŞ

Hasan İçen

Eğitim:

- **Lisans:** Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü
- **Yüksek Lisans:** Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, "Temsil ve Mekan: Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde Ortabahçe'nin Söylemsel İnşası"

İlgi Alanları:

- Kültürel Coğrafya
- Sosyal Coğrafya
- Siyasi Coğrafya

Yabancı Diller:

- İngilizce: İyi Derece
- Almanca: Başlangıç Seviyesi