



**KİMYA EĞİTİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR
KALKINMA VE YEŞİL KİMYA ÜZERİNE
YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK
ANALİZİ**

Merve DOĞAN

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2022

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

**KİMYA EĞİTİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE YEŞİL KİMYA
ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ**

(Bibliometric Analysis of the Studies Conducted on Sustainable Development and Green
Chemistry in Chemistry Education)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve DOĞAN

Danışman: Doç. Dr. Zafer KARAGÖLGE

Erzurum
Ağustos, 2022

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Merve DOĞAN tarafından hazırlanan “Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi” başlıklı çalışması 23/08/2022 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİĞİL <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Zafer KARAGÖLGE <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Erdal ŞENOCAK <i>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliđi'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

../ ../ 2022

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĐLU

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

23/08/2022

Aslı ıslak imzalıdır

MERVE DOĞAN

- Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .././ tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.
- Enstitü Yönetim Kurulunun .././ Tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve bu araştırmanın yapılmasında yardımını ve anlayışını eksik etmeyen bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren çok değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Zafer KARAGÖLGE hocama en içten şükranlarımı sunuyorum. Lisans öğrenimim ve yüksek lisans öğrenimim boyunca bana vermiş olduğunuz emek ve kattığınız her şey için size minnettarım.

Araştırmamı yürüttüğüm süreçte tezimin analiz döneminde değerli zamanını ayırıp, yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Yavuz SÖKMEN hocama destekleri için teşekkür ederim.

Hayatta yeri asla doldurulamaz olan, yaptığım her işte bana güvenen yaşam boyu desteğini her daim hissettiğim, emeklerini asla ödeyemeyeceğim çok kıymetli aileme teşekkür ederim.

Yapmış olduğum çalışmanın kimya eğitimi alan yazınına katkı sağlaması dileğimle ...

Merve DOĞAN

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİMYA EĞİTİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE YEŞİL KİMYA ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Merve DOĞAN

Ağustos 2022, 92 Sayfa

Amaç: Bu araştırmada, 1990-2022 yılları arasındaki Web of Science (WoS) veri tabanında yayınlanan Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya konulu çalışmaların bibliyometrik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma tarama deseni temelinde yürütülmüştür. Tarama işlemi Web of Science (WoS) veri tabanı ile yapılmış, arama bölümünde kimya eğitimi, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya anahtar kelimeleriyle gelişmiş arama kullanılmış ve ilk etapta toplam 1715 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmanın kapsamı sınırlandıktan sonra toplam 716 çalışma elde edilmiş ve bu çalışmalar 15 parametre başlığı altında VOSviewer programına aktarılıp şekiller ve tablolar haline dönüştürülmüştür.

Bulgular: Çalışmada on beş parametre belirlenmiş ve bu parametrelere bibliyometrik analiz uygulanmış, elde edilen haritalar ve tablolar bulgular kısmında verilmiştir. Araştırmada, kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların en fazla 2021 yılında yapıldığı tespit edilmiştir. En fazla kullanılan kelimenin yeşil kimya olduğu ve ABD adresli çalışmaların diğer ülkelere oranla daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Journal of Chemical Education dergisinin en üretken dergi olduğu, kurum bazında en üretken birimin ise Polonya’da bulunan Gdonsk University of Technology olduğu görülmüştür.

Sonuçlar: Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayınlanan çalışmaların yıllara göre giderek arttığı ortaya konmuştur. Journal of Chemical Education ve Science of the Total Environment dergilerin alanında en aktif ve en fazla tercih edilen dergiler olduğu anlaşılmıştır. İncelenen çalışmalarda sırasıyla fırsat, öğrenme ve yazar, reaktif, işletme kelimeleri son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum son yıllardaki çalışmalarda sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden biri olan eğitimde fırsat eşitliğine vurgu yapıldığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir kalkınma, Yeşil kimya, Bibliyometrik Analiz

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE STUDIES CONDUCTED ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND GREEN CHEMISTRY IN CHEMISTRY EDUCATION

Merve DOĞAN

August 2022, 92 Pages

Aim: This research aims to examine the bibliometric characteristics of the work on Sustainable Development and Green Chemistry in Chemistry Education published in the Web of Science (WoS) database between 1990 and 2022.

Method: This research is a review study titled "Biometric Analysis of Sustainable Development and Green Chemistry Studies" in Chemistry Education. The review study was carried out with the Web of Science database, and in the search section, we used advanced search using the keywords chemistry education, sustainable development and green chemistry, reaching 1715 studies in the first phase. After the scope of the study was limited, total of 716 data was obtained following the limitations, and the data was transferred to the VOS viewer program under 15 parameter headings and transformed into figures and tables.

Results: Fifteen key parameters were determined in the study, bibliometric analyses were applied to these parameters, and obtained maps and tables were provided in the findings section. According to the authors, the research covered the most research studies on sustainable development in chemistry education in 2021. Green chemistry is the most cited word, and studies with a US address are more frequent than other countries. The Journal of Chemical Education is the most productive journal, while the most productive unit of the organization on the basis of institution is the University of Gdonsk, Poland.

Conclusion: Studies published on sustainable development and green chemistry in chemistry education have proven that research is on the rise year-on-year. It has been established that the Journal of Chemical Education and Science of the Total Environment are the most active and preferred journals in their field. It has been observed in recent years that the words "opportunity," "learning and writing," "reactive," and "business" were started to be used respectively. This indicates that in recent year studies, the equal opportunity in education is emphasized as one of the sustainable development goals.

Keywords: Sustainable development, Green chemistry, Bibliometric Analysis

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	5
Araştırma Sorusu.....	6
Araştırmanın Alt Soruları.....	6
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	6
Araştırmanın Sınırlılıkları	7
Araştırmanın Varsayımları.....	8
Terim ve Tanımlar.....	8
İKİNCİ BÖLÜM	10
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	10
Sürdürülebilirlik	10
Çevresel Sürdürülebilirlik	10
Toplumsal Sürdürülebilirlik.....	11
Ekonomik Sürdürülebilirlik	11
Kalkınma	12
Sürdürülebilir Kalkınma.....	13
Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişimi.....	17
Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları	23
Sürdürülebilir Kalkınmanın Eğitim İle İlişkisi	30
Yeşil Kimya	32
Yeşil Kimyanın 12 Prensipleri	34
Yeşil Kimya Eğitimi	35
Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya İle İlgili Yapılan Çalışmalar	36

Bibliyometrik Analiz.....	39
Alan Yazın Derlemesi.....	41
İKİNCİ BÖLÜM	45
Yöntem	45
Araştırma Yöntemi.....	45
Veri Toplama Teknikleri/Araçları.....	47
Verilerin Analizi.....	47
BULGULAR	49
BEŞİNCİ BÖLÜM	62
Tartışma ve Sonuçlar	62
Öneriler.....	65
KAYNAKÇA	66
EKLER	76
EK-1. Etik Kurul Kararı.....	76
ÖZGEÇMİŞ.....	80

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Sürdürülebilir Kalkınmanın Katkıda Bulunduğu Bazı Alanlar</i>	16
Tablo 2. <i>Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişim Süreci</i>	23
Tablo 3. <i>UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Ekonomik Göstergeler (UN, 1996a)</i>	26
Tablo 4. <i>UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Sosyal Göstergeler (UN, 1996b)</i>	27
Tablo 5. <i>Geleneksel ve Sosyal Sürdürülebilir Toplumların Farkları (Colantonio, 2009)</i>	28
Tablo 6. <i>Çevresel Sürdürülebilirlik Prensipleri (Morelli, 2011)</i>	29
Tablo 7. <i>UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Çevresel Göstergeler (UN, 1996b)</i>	30
Tablo 8. <i>Araştırmada Yapılan Analizin Aşamaları</i>	46
Tablo 9. <i>Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı</i>	49
Tablo 10. <i>Çalışmaların Yazım Dillerine Göre Dağılımı</i>	50
Tablo 11. <i>Çalışmaların Belge Türlerine Göre Dağılımı</i>	50
Tablo 12. <i>Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı</i>	52
Tablo 13. <i>Çalışmalarda En Aktif Ülkelerin Dağılımı</i>	53
Tablo 14. <i>Çalışmalarda En Üretken Dergilerin Dağılımı</i>	55
Tablo 15. <i>Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Dergilerin Dağılımı</i>	56
Tablo 16. <i>Çalışmalarda En Üretken Kurumların Dağılımı</i>	57
Tablo 17. <i>Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Dağılımı</i>	59
Tablo 18. <i>En Üretken Yazarların Dağılımı</i>	61
Tablo 19. <i>Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Yazarların Dağılımı</i>	61

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (UNDP, 2020).....	2
Şekil 2. Sürdürülebilirliğin Üç Temel Boyutu (Munasinghe, 2009)	11
Şekil 3. Üçlü Sürdürülebilirlik (Hermans & Reid, 2002)	12
Şekil 4. Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Boyutları (Seydioğulları, 2013)	24
Şekil 5. Sürdürülebilir Gelişmenin Üç Sütunu (Adams, 2006)	25
Şekil 6. Bibliyometrik Analizin Aşamaları (Zupic vd., 2015, s. 433).....	48
Şekil 7. Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Ağ Haritası	51
Şekil 8. Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Yıllara Göre Dağılımının Ağ Haritası.....	52
Şekil 9. Çalışmalarda En Aktif Ülkelerin Ağ Haritası	53
Şekil 10. Çalışmalarda En Aktif Ülkelerin Yıllara Göre Dağılımının Ağ Haritası	54
Şekil 11. Çalışmalarda En Üretken Dergilerin Ağ Haritası.....	55
Şekil 12. Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Dergilerin Ağ Haritası.....	56
Şekil 13. Çalışmalarda En Üretken Kurumların Ağ Haritası.....	57
Şekil 14. Çalışmalarda En Üretken Kurumların Yıllara Göre Dağılımının Ağ Haritası	58
Şekil 15. Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Ağ Yapısı	59
Şekil 16. Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Yıllara Göre Dağılımının Ağ Yapısı	60
Şekil 17. En Üretken Yazarların Ağ Haritası	60
Şekil 18. En Çok Ortak Atıf Alan Yazarların Ağ Haritası	61

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BM	: Birleşmiş Milletler
DÇKK	: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu
f	: Frekans
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
STEM	: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
tls	: Toplam bağlantı gücü (total length strength)
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
ULAKBİM	: Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
UN	: United Nations
UNCSD	: Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu
UNECE	: Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
UV	: Ultraviyole
WoS	: Web of Science
YÖKTEZ	: Ulusal Tez Merkezi

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Yeryüzünde yaşayan tüm canlıların yaşamını sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları ve devamlı etkileşim halinde oldukları coğrafi, biyolojik, fiziksel, sosyolojik, kültürel ve sosyoekonomik ortam “çevre” olarak adlandırılır. İnsanlığın ve tüm canlıların hayatını devam ettirebilmeleri ve bir sonraki dönemde sağlıklı kuşakların yetişebilmesi için gerekli olan ortam çevredir. Çevre ve insan, Sanayi Devrimi’ne kadar dengeli ve sağlıklı bir şekilde gelişim göstermiş Sanayi Devrimi ile birlikte insanoğlu, ihtiyaç fazlası üretim yarışı sonucunda, gelişim tarihi boyunca çevreye vermediği zararı kısa bir süre içerisinde vermiştir (Elliott, 2005).

Özellikle 18. yüzyıldan sonra yaşanan sanayileşme hareketleri ile aşırı nüfus artışı ve hızlı kentleşmeyle birlikte doğal kaynakların hızla tükenmeye başlaması, insan ve çevre etkileşiminin büyük tehlikelerle karşı karşıya kaldığını bizlere göstermiştir. Toplumlar arasında yaşanmaya başlayan ekonomik büyüme ve kalkınma arayışları, doğal kaynakların yenilenme süresini kısıtlamış bununla birlikte açlık, yoksulluk ve eşitsizlikler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu gelişmeler sonucunda bugünden geleceğe tüm insanlığın ihtiyaçlarına kaynak oluşturarak, ev sahipliği yapacak olan çevrenin büyük sorunlarla yüz yüze gelmesi çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutta sürdürülebilirliğin gerekliliğini ortaya koymuştur (Moran & Lopez, 2016).

Sürdürülebilirlik kelimesi sürekli olmak, desteklemek, bulunmak anlamlarında karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilirliğin amacı oluşacak olan çevre sorunlarını doğaya tahribat vermeden tamamen ortadan kaldırmak veya en aza indirmektir. Sürdürülebilirlik kavramı, ilk kez 1987 yılında Brundtland Raporunda “Sürdürülebilir Kalkınma” içerisinde yer almaktadır (Şen, Kaya & Alparslan, 2018).

25 Eylül 2015 tarihinde Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda 193 ülke tarafından imzalanan “*Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri*” 17 temel amaç ve bunlarla ilişkili 169 tane hedeften oluşmaktadır (UNDP, 2020). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri evrensel ve kapsayıcı bir plan olmakla birlikte 2030 yılına kadar yoksullukla mücadele ederek, eşitsizlikleri azaltarak, tüketim ve üretim arasında denge kurarak daha yaşanılır bir dünya

kurmayı hedeflemektedir. Bu 17 temel amaç Şekil 1'de sembollerle gösterilmektedir (Diesendorf, 2000).

Şekil 1. Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (UNDP, 2020)



Sürdürülebilir Kalkınmanın 17 Temel Hedefi

- 1) Yoksulluğun her türlü şeklinin ve boyutunun ortadan kaldırılması,
- 2) Açlığın ve yetersiz beslenmenin sona ermesi, sürdürülebilir tarıma destek vererek ürün çeşidinin ve ürün verimliliğinin artırılması,
- 3) Herkes için genel sağlık hizmeti verilmesi, güvenilir ve erişilebilir aşıya kavuşulması,
- 4) Tüm kız ve erkek çocuklar için nitelikli eğitim verilmesi ve yaşam boyu öğrenmenin teşvik edilmesi,
- 5) Kız çocuklarının ve kadınların güçlenmesini sağlayarak cinsiyet eşitsizliklerinin azaltılması,
- 6) Suyu ve su ekosistemini koruyarak tüm canlılar için temiz su erişiminin güvence altına alınması,
- 7) Fosil yakıtlara dayanmayan yenilenebilir ve sürdürülebilir modern enerjiye erişim sağlanması,
- 8) İnsana yakışan iş verilmesi, çalışma hayatının kalitesinin artırılması ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin desteklenmesi,
- 9) Sürdürülebilir sanayileşmenin yaygınlaştırılması, sağlam ve uzun ömürlü altyapıların kurulması,
- 10) 2030 yılına kadar ülkelerin kendi içindeki ve ülkeler arasındaki eşitsizliklerin önüne geçilmesi,

- 11) Yerleşim alanlarının tehlikesiz yerlere inşa edilmesi ve kentlerin sürdürülebilir kılınması,
- 12) Doğaya ve canlılara zararlı olan atıkların salınımının önlenmesi, geri dönüşüm sayesinde sürdürülebilir üretimin yaygınlaştırılması,
- 13) Bütün ülkeleri tehdit eden iklim değişikliğinin önüne geçilmesi,
- 14) Denizlerin ve okyanusların korunup kirlenmesinin engellenmesi,
- 15) Biyoçeşitliliğin ve karasal ekosistemin korunması, çölleşmenin engellenmesi ağaçlandırma faaliyetlerinin artırılması,
- 16) Şiddet, istismar, yolsuzluk gibi yıkıcı etkiye sahip her türlü eyleme son verilmesi ve barışçıl, güçlü ve adil kurumlar terkip edilmesi,
- 17) Sürdürülebilir Kalkınma amaçlarını gerçekleştirmek için uygulama araçlarını güçlendirmek (Sachs, 2019, ss. 443-447).

Sürdürülebilir kalkınma fikrinin amacı günümüzde yaşayan ve gelecekte yaşayacak olan insanların refah içinde bir hayat sürmeleri, halihazırdaki kaynakların adaletli ve ihtiyaç doğrultusunda kullanılmasıdır (Gedik, 2020). Her geçen gün daha çok anlam kazanan ve hayatımızın her alanına dahil olan bu yeni fikrin çevre, ekonomi ve sosyal olmak üzere üç temel boyutu vardır ve bu üç boyut birbirini tamamlamakta olup sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma aynı zamanda mimari, bilim, turizm, sosyoloji, eğitim bilimleri gibi birçok farklı alanları ele alan geniş ve kapsayıcı bir kavramdır. Farklı alanlarda kullanılmaya başlanması sürdürülebilir kalkınma kavramının sürekli değişmekte ve gelişmekte olan dinamik bir yapısının olduğunu da göstermektedir (Türer, 2010).

Sürdürülebilir kalkınma fikrini kavramış ve benimsemiş fertler yetiştirilmesi konusunda ebeveyn ve öğretmenlere gün geçtikçe daha fazla görev düşmektedir. Fertlerin sürdürülebilir kalkınma kavramını benimsemelerinin tek yolu eğitimden geçmektedir (Aydoğan, 2010). Sürdürülebilir kalkınma fikrinde eğitimin amacı, dünyamızı daha yaşanılabilir ve daha güvenli hale getirerek bireylerin yaşam kalitesini arttırmaktır. Sürdürülebilir kalkınmanın öneminin ilk olarak yetişkinler tarafından özümsemesi gerekmektedir. Bu durum yetiştirilecek olan çocukların sürdürülebilir kalkınma kavramına karşı sahiplenici tutum geliştirilmesine olanak sağlayacaktır. Sürdürülebilir kalkınma eğitimi bireylere pek çok olumlu tutum ve davranış kazandırarak onlara daha iyi yaşam koşulları sağlayarak refah içinde yaşamalarına katkıda bulunmaktadır. Bireylerin sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerini kavrayıp içselleştirerek kendi hayatlarına uyarlamaları oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bu sayede yaşadıkları gezegene zarar vermeden gelecek kuşaklara daha temiz bir dünya bırakmış olacaklardır (Bell, 2016).

Günümüzde dünyamızın en büyük sorunlarından birisi çevre kirliliğidir. Çevre kirliliğine sebep olan durumların başında filtresiz fabrika ve ev bacalarının dumanları, araçların egzoz gazlarının (CO, SO₂, NO_x vb.) havaya salınması, doğaya bırakılan tıbbi araç gereçler, plastikler, ilaçlar, piller, dezenfeksiyon için kullanılan kimyasal maddeler, sıvı kristaller ve tarım endüstri faaliyetlerinden kaynaklanan sulara karışan kimyasal maddeler gelmektedir. Her yeni gün daha da artan çevre kirliliğini önlemek için kimyagerler kalıcı çözüm yolları arayışı içindedirler. Sürekli olarak artan nüfus ve sınırlı kaynaklara sahip olan dünyada atık oluşumunu en aza indirgeyerek çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek olan yeni tasarımlar ve metotlar kullanılmaya başlanmıştır. İşte bu noktada 21. yüzyılın en yeni ve en önemli fikirlerinden birisi olan “Yeşil Kimya” kavramı ortaya çıkmıştır (Kandır, 2018).

Hızlı nüfus artışı, sanayileşme, şehirlere yapılan göçlerin büyük bir ivme kazanması, artan enerji ihtiyacı, maddelerin bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi, yoğun kimyasal kullanımı, kontrolsüz ağaç kesimi ve ormanların tahrip edilmesi sonucunda 20. yüzyılın sonlarına doğru çevresel kirlilikler meydana gelmiştir. Oluşan çevre kirlilikleri sonucunda bireylerin çevreye karşı daha hassas davranması ve kaynakların sınırsız olmadığına farkına varılması konusunda bilinçlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır (Yılmaz & Gültekin, 2012). Bireylerin tüketimden çok üretime yönelmesi, üretim yaparken de çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek çevreye dost yeni tasarımların oluşturulması, atık maddelerin geri kazandırılması ile başlamıştır (Karagölge & Gür, 2016).

Biyoçeşitliliğin azalması, ekosistemin bozulması, doğada çözünmeyen maddelerin gereğinden fazla kullanılması gibi geniş kapsamlı problemlere kalıcı, zararsız, yeni ve temiz ürünler ile çözüm üretilmektedir (Gerçek, 2012). İleriki kuşaklara refah içinde daha yaşanılabilir bir dünya bırakabilmek için yeşil kimya ve yeşil kimyanın prensiplerini anlamak ve günlük hayata entegre etmek oldukça önem taşır. Yenilenebilir kaynakların kullanımı, enerji tasarrufu, daha az toksik çözücülerin kullanımı ile başlayan yeşil hareket çevreyi korumayı, yaşam kalitesini artırmayı, insan refahını daha ileri seviyeye taşımayı, gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakmayı amaçlayarak sürdürülebilirliğin sloganlarından biri haline gelmiştir (Karagölge & Gür, 2016).

1998 yılında yeşil kimya kavramını Paul Anastas ve John Warner çok yönlü bir şekilde açıklayarak yeşil kimyanın 12 temel prensibini tanımlamışlar ve bu prensipler ileride araştırma yapacak olan bilim insanlarına rehber olma niteliğindedir (Anastas & Warner, 1998).

Bu prensipler ile canlılara ve doğaya zarar vermeden yeni tasarımlar yeni kimyasallar elde etmek amaçlanmaktadır. Yeşil kimya bir ürünün tasarlanmasına, üretimine ve

kullanımına uygulanabilir. Yeşil kimya kirlilikler meydana geldikten sonra değil, kimyasalların tasarım ve üretim aşamasında engellenmesini veya en aza indirgenmesini hedeflemektedir ve bu sayede çevreyi ve canlıları koruma en üst seviyeye ulaştırılabilir (Yücel, 2008).

21. yüzyılda STEM eğitimi, küresel gündemin yeni hedefleri olarak da tanımlanan Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya ile doğrudan bağdaşmaktadır. Yoksullukla mücadele, sağlıklı bir yaşam sürme, modern enerjiye erişimin sağlanması gibi ciddi sorunlara çözüm üretme hem STEM eğitiminin hem de Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimyanın amaçları arasındadır (Koçak & Önen, 2012).

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), American Chemical Society (ACS) ve Royal Society of Chemistry (RSC) tarafından kimya eğitimi müfredatına Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya konularını oluşturan bir proje sunulmuştur (Erökten, 2006). Öğrencilerin kimya dersine diğer derslere göre daha az ilgi duymalarının sebeplerinden birisi; okulda öğrenilen soyut bilgilerin günlük hayat ile tam olarak ilişkilendirilemediği bilgilerin çoğu zaman geleneksel yöntemler ile öğretmenler tarafından aktarıldığı böylelikle öğrenilen kavram, ilke gibi soyut bilgilerin hızlı bir şekilde unutulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrenciler konular ile kendi yaşantıları arasında ne kadar bağ kurabilirse o kadar anlamlı ve kalıcı öğrenme düzeyine ulaşmış olacaklardır (Kutu & Sözbilir, 2011). Kimya ve fen bilimleri derslerinde konular ile günlük yaşam arasında bağlantı kurulabilirse bilgilerin nerede kullanılabileceği sorusuna yanıt bulunmuş olunur ve öğrencilerin derslere karşı ilgi, istek ve merak düzeyleri paralel olarak artacaktır.

Millî Eğitim Bakanlığı 2023 eğitim vizyonu politikalarına yönelik amaçları ve Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı resmî sitesindeki “Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Değerlendirme Raporu” incelendiğinde her geçen gün daha çok önem kazanıp hayatımıza dahil olan sürdürülebilir kalkınma, çevre eğitimi ve yeşil kimya kavramlarına öğretmenlerin ve öğrencilerin dikkatlerinin çekilip ilgilerinin artırılması amaçlanmıştır (Yılmaz & Gültekin, 2012).

Araştırmanın Amacı

Bibliyometrik analiz, bilimsel alanlarda yapılan çalışmaların belirli özelliklerini analiz ederek bilimsel sonuçları istatistiksel olarak elde etmektedir (Kurutkan & Orhan, 2018). Bu araştırmada, 1990-2022 (2022 yılının sadece ocak ayını kapsamaktadır.) yılları arasındaki Web of Science (WoS) veri tabanında Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya üzerine yapılan çalışmaların bibliyometrik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

olup, çalışmanın bulgularının alanyazına, araştırmacılara katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca, çalışmanın gelecekte bu alanda çalışacak araştırmacılar için de yararlı bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Araştırma Sorusu

Araştırmanın sorusu, “Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya üzerine çalışmaların Web of Science veri tabanına göre bibliyometrik analiz sonuçları nasıldır?” şeklinde oluşturulmuştur.

Araştırmanın Alt Soruları

Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya üzerine çalışmaların Web of Science veri tabanlı bibliyometrik analizinde aşağıdaki alt araştırma sorularına cevaplar aranmıştır:

1. Çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Çalışmaların yazım dillerine göre dağılımı nasıldır?
3. Çalışmaların belge türlerine göre dağılımı nasıldır?
4. Çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?
5. Çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
6. Çalışmalarda en aktif ülkelerin dağılımı nasıldır?
7. Çalışmalarda en aktif ülkelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
8. Çalışmalarda en üretken dergilerin dağılımı nasıldır?
9. Çalışmalarda en üretken dergilerin ortak atıf analizinin dağılımı nasıldır?
10. Çalışmalarda en üretken kurumların dağılımı nasıldır?
11. Çalışmalarda en üretken kurumların yıllara göre dağılımı nasıldır?
12. Çalışmaların özet bölümlerinde en çok kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?
13. Çalışmaların özet bölümlerinde en çok kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
14. Çalışmalarda en üretken yazarların dağılımı nasıldır?
15. Çalışmalarda en üretken yazarların ortak atıf analizinin dağılımı nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramları ülkelerin gelişmişlik seviyesine bakılmaksızın son zamanlarda çevre, sosyal gelişim ve ekonomik alanları ile yakından ilişkilidir. Biyolojik çeşitliliğin azaldığı, iklimsel değişikliklerin yaşandığı, ozon tabakasının

gün geçtikçe daha fazla inceldiği, ekosistemin bozulduğu bir dünyada sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramları oldukça önem kazanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya; insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevresel sorunlara büyük ölçüde çözüm ürettiği için günümüz dünyasında önemli ve vazgeçilmez temellerden biri haline gelmiştir. Ekolojik, sosyal ve ekonomik olmak üzere üç unsuru kapsayan ve gelecekteki dünyaya yön verecek bu önemli iki kavram, yaşamın önemli bir parçası haline gelen kimya bilimi ile entegre edilmesi oldukça önemli hale gelmiştir (Tıraş, 2012).

Kimya bilimi uygarlığın gelişmesinde çok önemli bir yere sahiptir ve bununla birlikte endüstri dünyasındaki rolü de ayrıca çok önemlidir. Günümüzde çok büyük bir öneme sahip alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve yeni yakıt türlerinin ortaya çıkarılması, ilaç sektöründeki gelişmeler, yeni ham maddelerin tasarımı ve sürdürülebilir tarım gibi alanlarda kimyanın önemli bir rolü vardır. Ancak madalyonun bir de diğer yüzünden bahsetmek gerekirse hava, su ve toprak kirliliği başta olmak üzere çevre kirliliğinden kimyanın sorumlu tutulması boşuna değildir. Ancak her ne kadar kimya, çevre kirlilikleri açısından durmaksızın eleştirilebilecek kadar suçlu görülse de, kimya endüstrisinin ürünlerinden ilaçlar, tarım ürünlerini koruyucu herbisit ve pestisitler, boyalar ve diğer birçok kimyasal ürün olmasaydı insan evladı mevcut gelişmişlik düzeyine ulaşamayabilirdi (Beletskaya & Kustov, 2010). Bu açıdan bakıldığında kimyagerler ve kimya mühendisleri kimya disiplininin ve kimyanın hayatımıza olan bu etkilerinden vazgeçmek yerine, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramları sayesinde çevreye verilen zararları en aza indirmeye çalışmaktadırlar. Özellikle son yıllarda kimya eğitimcileri de sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramlarını içeren çalışmalara/araştırmalara yoğunlaştılar ve hem lise hem de üniversite kimya eğitimi programlarına bu kavramları da dahil etmeye başladılar.

Alanyazın incelendiğinde, kimya eğitiminde hem sürdürülebilir kalkınma hem de yeşil kimya kavramlarının her ikisini içeren bibliyometrik analiz çalışmalarının olmadığı tespit edilmiş olup bu yönüyle çalışma, bu alanda yapılacak olan başka araştırmalar ve araştırmacılar için de yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılacak analiz ile ilgili alandaki araştırmaların bir fotoğrafı çekilmiş olacaktır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma Web of Science veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanında son erişim tarihi 27.01.2022 olan 1990-2022 (2022 yılının sadece ocak ayını kapsamakta) yıllarında yapılan çalışmalar ve WoS veri tabanındaki çeşitli

parametreler ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca Web of Science veri tabanında tarama yapılırken araştırma kapsamı yeşil sürdürülebilir bilim teknolojisi, çevre bilimi, bilimsel eğitim disiplinleri, ekoloji ve disiplinler arası sosyal bilimler kavramları eklenerek sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın Varsayımları

Varsayımlar, araştırmaların kanıtlama ihtiyacı duyulmadan kabul edilen önermeleridir. Her bilimsel çalışmanın bir ya da birden çok varsayımı vardır (Baloğlu, 2006). Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların varsayımları:

- Analizlerin hatasız yapıldığı,
- WoS veri tabanında bulunan çalışmaların anahtar kelime, başlık, adres gibi verilerinde hata yapılmadığı ve
- WoS veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan tüm çalışmalara ulaşıldığı şeklinde sıralanabilir.

Terim ve Tanımlar

Sürdürülebilirlik: Sürdürülebilirlik kavramı günümüzde çok kullanılan kavramlardan birisidir. Özellikle 1980'lerden itibaren daha geniş alan da kullanılmaya başlanmıştır. Kökeni itibarı ile Latince "Sustinere" kelimesinden gelen "Sürdürülebilirlik" (Sustainability) kelimesi, sözlüklerde birçok anlamda kullanılmış olmasına rağmen, esas itibarıyla; sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak anlamlarında kullanılmaktadır (Onions, 1964).

Kalkınma: Kalkınma kavramının anlamı tam olarak açık ve net olamamakla birlikte büyüme, gelişme, sanayileşme, ilerleme gibi kavramlarla ilişkilendirilmiş ve bu kavramlar ile beraber kullanılmıştır (Kaypak,2011).

Sürdürülebilir Kalkınma: Brundtland komisyonunun 1987'de yaptığı "Sürdürülebilirlik gelişme mevcut insan ihtiyaçlarının, gelecek kuşaklara kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetini riske atmadan yani gelecek kuşakların yaşamlarına zarar vermeden bugünkü ihtiyaçlarımızı karşılayabilmektir" şeklindeki tanımıdır. Bu tanımlama sürdürülebilirlik kavramının en kapsamlı tanımı olarak kabul edilmektedir (Aydın, 2017).

Yeşil Kimya: Yeşil Kimya, çevreye ve insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerin kullanımı ve üretiminin tasfiye edilmesi ve bu maddelerin oluşumunu önleyecek metotların bulunması ve planlanması olarak tanımlanabilir (Anastas & Williamson, 1996; Anastas & Warner, 1998; Hjeresen vd., 2002).

Bibliyometrik Analiz: Bibliyometri belirli bir alanda belirli bir dönemde ve belirli bir bölgede kişiler ya da kurumlar tarafından üretilmiş yayınların ve bu yayınlar arasındaki ilişkilerin sayısal olarak analizidir.

Veri Tabanı: Sistematiik ve düzenli bir şekilde sanal ortamda verilerin biriktiği alana denir.

WoS Veri Tabanı: WoS veri tabanı, farklı alanlarda 21.000'den fazla dergi, 76 milyondan fazla kayıt, 111.000'den fazla kitap, 8 milyondan fazla konferans makalesi içermektedir.

VOSviewer: Bibliyometrik ağları analiz edip ağ verilerine dayalı haritalar oluşturan programdır.



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik; ileriye dönük daimî olma kabiliyeti olarak adlandırılan ve farklı alanların birbirleriyle uyum içinde çalışması gerekliliğini savunan bir kavramdır (Şen vd., 2018). Sürdürülebilirlik, esasında toplumların yaşam kalitesini arttırma, gelecek nesiller için doğal kaynakları koruma, canlı yaşamının devamlılığını sağlama, ekolojik dengenin koruyuculuğunu yapma, yenilenemeyen enerji kaynaklarından en iyi şekilde yararlanma ve insan ile doğa arasında gerçekleşen adaptasyonu en yükseğe çıkarma olarak tanımlanmıştır (Kuhlman & Farrington, 2010).

Sürdürülebilirlik; gelecekte yaşayacak olan bireylere sosyal, çevresel ve ekonomik şartları gün geçtikçe daha iyiye giden bir dünya bırakmak anlamında kullanılmaktadır. Sürdürülebilirlik aynı zamanda halihazırdaki durumun devam etmesi veya kendisini sürekli olarak yenileme özelliğinin olması anlamına da gelmektedir (Şen, Kaya & Alparslan, 2018).

Sürdürülebilirlik kavramı, ilk kez 1983 yılında Birleşmiş Milletler'in yayınladığı Ortak Geleceğimiz isimli raporda anılmıştır. Bu raporda sürdürülebilirlik; ileride yaşayacak olan bireylerin ve doğanın temel ihtiyaçlarını tehlike altına atmadan bugün ki gereksinimleri elde etmek ve kalkınmak olarak tanımlanmıştır. Sürdürülebilirliğin 3 temel boyutu vardır. Bu boyutlar sosyal, ekonomik ve çevre boyutlarıdır. Sürdürülebilirlik işte bu 3 temel boyutu kapsayan bütünsel bir kavramdır. Sosyal, ekonomik, çevre boyutlarının senkronik ve birbirleri ile uyumlu olmaları gerekmektedir. Bu 3 boyuttan herhangi birisi olmazsa sürdürülebilirlik kavramı anlamını yitirmiş olacaktır (Markandya vd., 2002).

Çevresel Sürdürülebilirlik

Doğada hiçbir kaynağın sınırsız olmadığını ve bu kaynakların bilinçli olarak kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca atıkların kontrol edilerek atık yönetiminin sağlanması, suya yeterince önem gösterilerek su kirliliğini, doğaya bırakılan kimyasalları yok ederek toprak kirliliğini ve çevreye salınan zararlı gazları ortada kaldırarak hava kirliliğini önlemeyi amaçlamaktadır (Yeni, 2014).

Toplumsal Sürdürülebilirlik

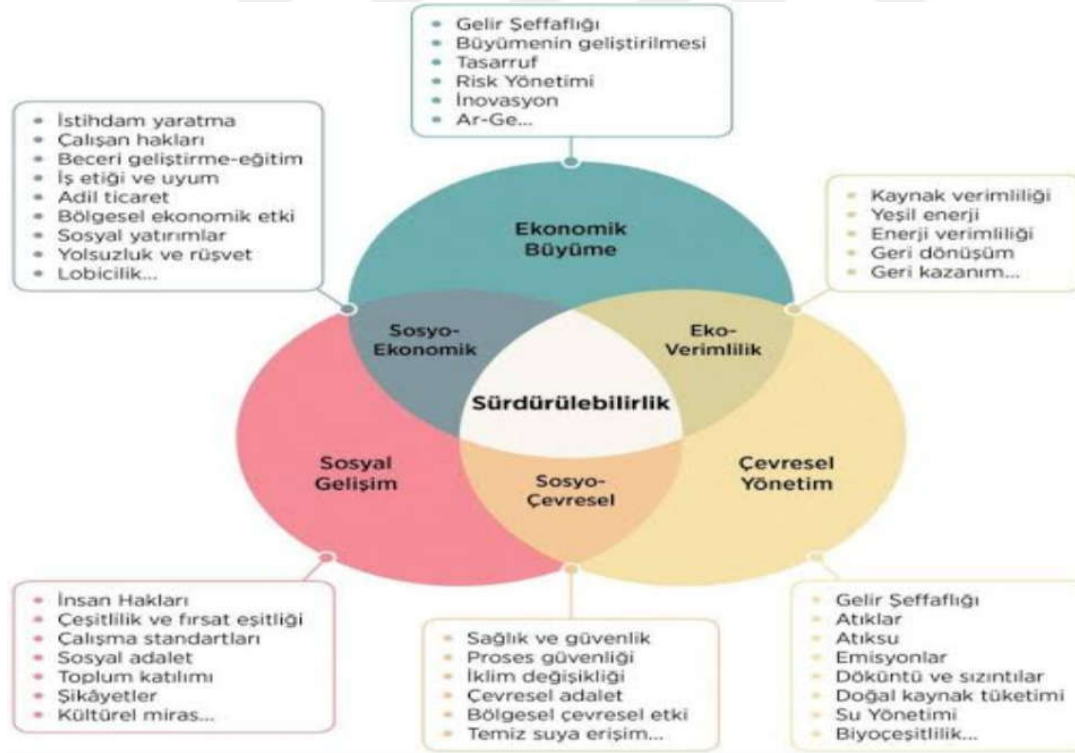
Toplumsal sürdürülebilirlik tüm bireylerin haklarını koruyarak din, dil, ırk ve cinsiyet ayrımı yapmaksızın herkese eşit davranılması gerektiğini ve kanunlar önünde kimsenin üstte tutulmadığı adil bir düzenin oluşturulması düşüncesi vurgulanmaktadır. Yaşam standardı, sağlık, eşit fırsat, eğitim, toplumsal bilinç, güvenli yaşam, insan hakları, işçi-iş veren hakları, kültürel yeterlilik vb. konularda toplumsal şartların sürdürülebilir olunması amaçlanmaktadır. Sosyal yönden sürdürülebilir toplumlar; demokratik, eşitlikçi, adil, çeşitliliğe değer veren ve olgun toplumlardır. Tüm bu özellikler, toplumdaki her ferdin yaşam kalitesini artırmaktadır (Yeni, 2014).

Ekonomik Sürdürülebilirlik

Büyümenin gelişmesi, kâr, tasarruf, tüketim ve üretim arasındaki denge sağlanması, Ar-Ge vb. alanlarında ekonomik sürdürülebilirlik büyük bir önem taşır (Harris, 2000).

Munasinghe (2009) göre sürdürülebilirliğin üç temel boyutu Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2. Sürdürülebilirliğin Üç Temel Boyutu (Munasinghe, 2009)



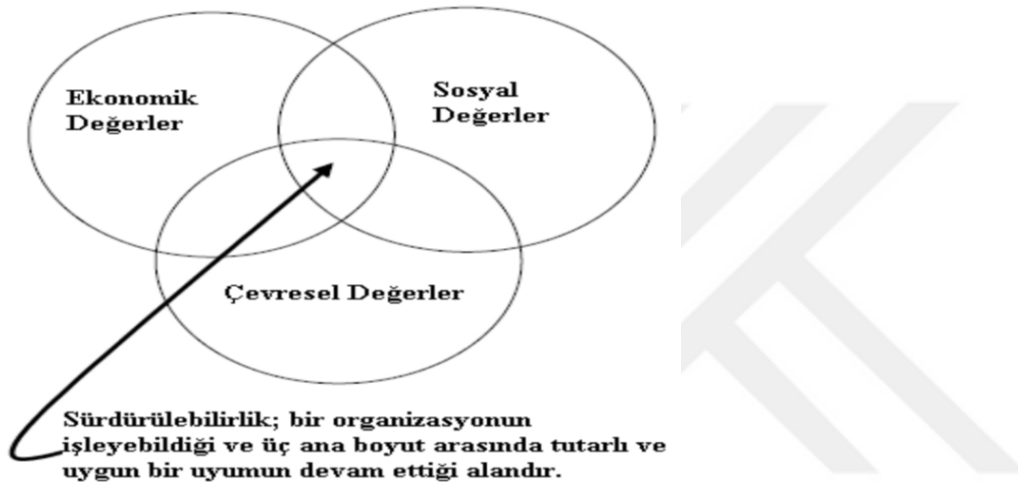
Sürdürülebilirliğin 3 boyutu olan çevre, ekonomi ve sosyal boyutlar arasındaki ilişkiye bakıldığında, ekonomi boyutu ile çevre boyutu arasında kaynak ve enerji verimliliği, çevre boyutu ile sosyal boyut arasında güvenli yaşam alanı, hayat şartları ilişkisi görülmektedir. Ekonomi boyutu ile sosyal boyut arasında istihdam gücünü artırma,

çalışan bireylerin haklarını gözetme gibi bağlantılar vardır. Sürdürülebilirliğin 3 temel boyutunun birbirleri ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir (Gönel, 2010).

Sürdürülebilirliğin amacı gelecek kuşaklara hava su ve toprak kirliliği olmadan, ekosistemin bozulmadığı, biyoçeşitliliğin azalmadığı, temiz bir çevre, duyarlılıkla kullanılmış olan kaynakların oluşturulduğu ekonomik sistem ve cinsiyet eşitsizliklerinin olmadığı refah seviyesinin yükseklerde tutulduğu bir dünya inşa edebilmektir.

Şekil 3’de görüldüğü gibi Hermans ve Reid (2002) sürdürülebilirliği ekonomik, sosyal ve çevresel olarak 3 unsur etrafında toplamışlardır.

Şekil 3. Üçlü Sürdürülebilirlik (Hermans & Reid, 2002)



Kalkınma

Kalkınma, toplumların iktisadi perspektiften kişi başına düşen maddi getirinin yükseltilmesi hedefiyle uygulanan gelişmelerdir. Toplumun ihtiyaçlarını gidererek, hayat kalitelerini artırmak ekonomik kalkınma ifadesini karşılar. Ülkeler kalkınabilmek için doğal kaynakları sonsuz kaynak olarak varsayıp ehemmiyet göstermeden sanayileşme uğruna tüketmişlerdir. İktisadi açıdan güç kazanan sanayileşme bireylerin ilgisini kazanmış ve büyük bir önem göstermelerine sebep olmuştur. Yükselen istek paralelinde üretime ve tüketime evrensel bir çizgi çizilmemiştir (Türer, 2010).

Günümüze kadar birçok yazar kalkınmanın tanımını farklı şekillerde yapmıştır. Alkin’e (2008, s. 465) göre kalkınma; “Toplumun yaşam standartlarında, üretilen malların kalitesinde veya üretimin organizasyonunda iyileşmeler yaratan ekonomik ortamdır.” Flammang (1979, s. 50) ekonomik kalkınmayı, “hem daha fazla çıktı hem de teknik ve kuramsal yapıdaki değişimleri kapsayan durum” olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanıma göre ise; “İktisadi kalkınma, sadece ekonomik boyutlarla sınırlanmayan, toplumu sosyolojik, psikolojik ve politik tüm boyutları ile kuşatan karmaşık bir süreçtir” (Yavilioğlu, 2002, s. 66).

Kalkınma kavramı 19. yüzyıl sonlarına doğru kendini göstermeye başlamasına rağmen bilimsel tanımı ilk olarak 2. Dünya savaşının sonrasında yapılmıştır. 2. Dünya savaşı sonrasında eşit olmayan bağlantıların ve aşamalı sistemin normalleştiği bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Kalkınma sadece ekonomi ile ilişkili olarak görünse de aslında kültürel, siyasal ve sosyal boyutlardaki değişimleri de içinde barındıran geniş kapsamlı bir kavramdır (Katsoulakos vd., 2016).

Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma, birçok farklı açıdan tanımlanmasına rağmen, özünde toplum olarak karşı karşıya kaldığımız çevresel, sosyal ve ekonomik sınırlamaların farkındalığını artırma ve bu doğrultuda oluşabilecek ihtiyaçların giderilmesini dengeleyen bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, öngörülen bir sonucun ötesinde, birçok adımı gerektiren, deneme ve yayılma metotlarını içeren, açıklık ve öğrenme gibi unsurları içerisinde barındıran sürekli bir yolculuktur (SDC, 2018).

18. ve 19. yüzyıllarda ortaya çıkan Endüstri Devrimi ve sonrasında yeni buluşların ve teknolojik alandaki gelişmeler sonucunda hammaddeye olan ihtiyaç artmış aynı zamanda gelecek nesilleri hiçe sayarak doğal kaynaklar seri olarak kullanılmaya başlanmıştır. Doğal kaynakların bu kadar hızlı kullanılmasının sonucu olarak; küresel ısınma, ozon tabakasında meydana gelen incelmeler, dünyanın çeşitli yerleşim alanlarında kıtlıklar, hava su toprak kirlilikleri gibi problemler baş göstermeye başlamıştır. Artan küreselleşme ile birlikte doğal kaynaklar üzerindeki yük günden güne daha da artmış ve sonunda taşıma kapasitesinin sınırlarını aşmıştır. Bu durum çevre ve toplum ihtiyaçlarının göz ardı edilip yalnızca ekonomik kalkınmaya odaklanıldığını göstermektedir. Böylelikle kalkınma kavramının sürdürülebilirliği hakkında tartışmalar başlamıştır. Yapılan tartışmalar sonucunda sürdürülebilir kalkınmanın amacının gelecek nesillerde ki bireylere hem ekonomik hem ekolojik hem de yaşam standartlarının yüksek seviyede olduğu bir dünya bırakmak olduğu sonucuna varılmıştır (Çetin, 2006).

Sürdürülebilir kalkınmanın çeşitli yazarlar tarafından yazılan pek çok farklı tanımı bulunmaktadır. Bu kavramın ilk evrensel tanımı Birleşmiş Milletler tarafından 1987 yılında yayınlanan Ortak Geleceğimiz (Brutland Raporu) isimli raporda “Bugünün ve gelecekteki nesillerin temel ihtiyaçlarının dikkate alınıp karşılanması” olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan bireylerin sadece bugünü düşünerek yaşamalarının yanlış olduğunu gelecek nesillerin de ihtiyaçlarının karşılanmasını gerektiğini ve daha yaşanılır, refah seviyesi yüksek bir dünya bırakmak istenildiği anlaşılmaktadır (Tıraş,2011).

Sürdürülebilir kalkınma, tüm bireylerin temel gereksinimlerinden mahrum bırakılmadan hayat kalitesini artırmayı hedeflemektedir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışı günümüzde yaşayan bireylerin ihtiyaçlarını belirleyerek gelecek kuşakların da ihtiyaçlarını karşılayacak olan kalkınma planıdır. Bu sebeple hem günümüzde yaşayan hem de gelecekte yaşayacak olan her ferдин gereksinimlerini göz önünde bulundurarak toplumsal, ekolojik ve ekonomik açıdan köklü bir değişimin ve gelişimin oluşması gerekmektedir (Saçlı, 2017). Sürdürülebilir kalkınma kavramının amacı, gelecekte oluşabilecek olası bir kaynak yetersizliklerini önleyebilmek ve bu yetersizliklere karşı önlemler alıp hazırlık yapmaktır (Başgelen Akkaş, 2019). Sürdürülebilir kalkınma modeli özellikle son dönemlerde ön plana çıkan çevresel bir kalkınma fikridir (Seyidoğlu, 1999). Başka bir deyişle sürdürülebilir kalkınma modeli, sürdürülebilir kalkınmanın ekoloji boyutu ile kalkınma fikrinin entegrasyonunu sağlamaya çalışmaktır (Karabıçak & Özdemir, 2015).

Sürdürülebilir kalkınma, var olan problemlere çeşitli çözüm yolları geliştirerek gelecek nesillere daha yaşanılabilir, temiz bir çevre bırakmak için atılan evrensel bir adımdır (Kaya vd., 2011). Sürdürülebilir kalkınma çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere 3 farklı boyutu oluşturan kapsamlı ve geniş bir kavramdır. Çevresel sürdürülebilirlik; çevre kirliliğine son vererek ve biyoçeşitliliği koruma altına alarak doğal kaynakları bilinçli bir şekilde kullanıp sürdürülebilir bir denge kurmaktır. Sosyal sürdürülebilirlik; eğitim, sağlık, güvenlik, beslenme gibi alanlarda toplumsal birliği bozmayan yasalar çıkarıp bireylere faydalı çalışmalar yapmayı amaçlamaktadır. Ekonomik sürdürülebilirliğin amacı ise düşük maliyet ve enerji ile yüksek verim sağlamaktır (Kılıçoğlu & Gümüşburun Ayalp, 2019). Sürdürülebilir kalkınma ekolojik olarak ele alındığında atıkları yok etmek ya da en aza indirgeyip atık oluşumunu engellemek olarak açıklanmaktadır (Dinç & Acun, 2017). Geri dönüştürülebilir, yeşil ve tasarruflu tasarımlar bireylerin ilgisini çekerek talep sayısını artırmaktadır (Aydoğan Boscheler, 2020).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı 1970'li yıllardan itibaren dünyadaki kaynak problemlerinin yeniden önem kazanması ile birlikte gündeme gelmiştir. Bu kavram sanayi devrimi ile başlamış olup günümüze kadar olan süreçte üretim ve tüketimde yalnızca kâr elde etmeye dayalı olan uzun vadede doğal dengeyi korumayı ve yiyecek, içecek, giyecek, sağlık, eğitim gibi insan refahının önemli unsurlarını göz ardı eden anlayış ve uygulamalarının getirdiği problemlere etkili ve önleyici yöntem bulma arayışlarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Gelecek nesillerin gereksinimini karşılayabilme imkanından vazgeçmeksizin bugünkü nesillerin gereksinimlerini karşılayabilecek bir kalkınma modeli olan sürdürülebilir

kalkınma ilk olarak 1987 yılında Brundtland Komisyonu Ortak Geleceğimiz raporu ile resmi olarak ortaya atılmış ve küresel bir boyut kazanmıştır (Özçağ & Hotunluoğlu, 2015).

Hava, su, toprak, madenler, fosil yakıtlar, hayvanlar, ormanlar hepsi birer doğal kaynaktır. Doğal kaynaklar yenilenebilir ve yenilenemez olmak üzere iki çeşittir. Yenilenebilir doğal kaynaklar kendisini sürekli yenileyebilen dünya üzerinde tükenmeyen doğayı kirletmeyen temiz enerji kaynaklarıdır. Hava, su, toprak, hayvanlar, ormanlar yenilenebilir enerji kaynağına örnektir. Yenilenemez kaynaklar ise tükendiğinde yeniden oluşturulamayan kaynaklardır. Madenler, fosil kökenli yakıtlar, radyoaktif elementler yenilenemez kaynaklara örnektir. Bu kaynakları bilinçsizce kullanmak hem bugünümüzü hem de geleceğimizi tehlikeye atmaktır. Sürdürülebilir kalkınma doğal kaynakları tüketmeden ekonomik ve güvenli bir şekilde verimli kullanılmasını amaçlamıştır (Yakıncı & Kök, 2017).

Hızla artan nüfus, doğal kaynakların aşırı ve bilinçsiz kullanımı gibi durumlar sonucunda enerji ihtiyacı günden güne hızla artış göstermektedir. Çevre kirliliğinin en aza indirgenmesi için sürdürülebilir kalkınmanın desteklediği, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanılması hem bugünümüz hem de gelecek için atılacak önemli adımlardan biri haline gelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları kendisini sürekli yenileyen doğaya zarar vermeyen güvenli bir enerji türüdür. Yenilenebilir enerji kaynakları hidrojen enerjisi, dalga enerjisi, güneş enerjisi, hidrolik enerji, rüzgar enerjisi, füzyon enerjisi, su gücü enerjileri ve jeotermal enerjilerden oluşmaktadır. Bu tür çevre dostu enerji türleri hem çevre kirliliklerini ciddi ölçüde azaltacak hem de enerjinin daha kolay ve daha az maliyetli olmasını sağlayacaktır. Böylelikle gelecek nesillere ekonomisi güçlü olan, ekolojisi temiz ve yaşam standartları yüksek bir dünya bırakılarak temel hedeflerden birisine ulaşılmış olunacaktır (Yakıncı & Kök, 2017).

Sürdürülebilir kalkınmanın bir başka amacı bireylerin üretim ve tüketim etkinlikleri sonucunda çevrede bıraktıkları ekolojik ayak izlerinin en az seviyede tutulması ve ekosistemsel bozulmaların engellenmesidir. Ekolojik ayak izi; insan faaliyetleri sonucunda doğal kaynakların üzerindeki baskının sebep olduğu eylemlere ve bu eylemlerin sonucu olan hesaplamalara denmektedir (Ruzevicius, 2010). Ekolojik ayak izi hesaplamaları ilk kez Roes ve Wackornagel isimli iki bilim insanı tarafından 1997 yılında yapılmıştır. 2002 yılında ise daha kapsamlı ve genel bir şekilde ülkelerin ekolojik ayak izleri hesaplanmış ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Hesaplamalar sonucunda Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Rusya ve Japonya en yüksek ekolojik ayak izine sahip ülkeler olarak belirlenmiştir. Doğu Afrika'da yer alan Mozambik, Burundi; Güney Asya'da yer alan Bangladeş, Pakistan, Myanmar; Batı Afrika'da yer alan Sierra Leone, Gine-Bissau ve Orta Asya'da yer alan

Tacikistan ise ekolojik ayak izleri en düşük ülkeler olarak listelenmiştir. Türkiye ise bu listenin ortalarında bulunmaktadır. Türkiye’de ekolojik ayak izi en büyük olan şehirler; İstanbul, Antalya, Gaziantep, Ankara, Bursa ve Kayseri olarak bulunmuştur. Ayrıca bu 6 şehir dünyanın en büyük ekolojik ayak izine sahip ilk 500 şehri arasında yer almaktadır. Çalışmanın sonucunda; bir ülkenin nüfusu ve tüketim miktarı ne kadar fazla olursa ekolojik ayak izinin de o kadar fazla olduğu yorumuna ulaşılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma; yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek fosil yakıtların kullanımını tamamen durdurarak veya en aza indirgeyerek gelecek kuşaklara daha yaşanılır bir dünya bırakmayı hedeflemektedir (Karaca, 2013).

Bireyler arasındaki eşitsizlikleri azaltan, her birey için fırsat eşitliği sunan, sosyal adaleti sağlayan, kültürel mirası koruyan, sağlık, eğitim güvenlik gibi temel ihtiyaçları karşılayan, atık kontrolünü sağlayıp doğal kaynak tüketimini dikkatli ve bilinçli olarak artıran, geri dönüşüm ile maddeleri geri kazandıran sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı yalnızca tek bir alana değil birden çok alana katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu alanlardan bazıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Sürdürülebilir Kalkınmanın Katkıda Bulunduğu Bazı Alanlar*

Sürdürülebilir Kalkınmanın Katkıda Bulunduğu Bazı Alanlar	
Sürdürülebilir enerji	Sürdürülebilir sağlıklı yaşam
Sürdürülebilir güvenli yaşam alanı	Sürdürülebilir üretim ve tüketim
Sürdürülebilir nitelikli eğitim	Sürdürülebilir balıkçılık
Sürdürülebilir çevre	Sürdürülebilir toplum

Bilim ve teknoloji, yaşanan çağın istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve toplumsal sorunlara çözüm üretmek amacı ile gelişen ve değişen dinamik iki kavramdır. Gelişen bilim ve teknoloji sonucunda bireyler ve devletler bu değişime ayak uydurarak modernleşme yoluna girmişler ve modernleşen toplumlarda aşırı ve dikkatsizce yapılan tüketimler sonucunda ekosistem bozulmaya ve çevre kirlilikleri baş göstermeye başlamıştır. İşte bu noktada tüm dünyayı yakından ilgilendiren evrensel bir kavram olan sürdürülebilir kalkınma anlayışı geliştirilip problemlere çözüm olacağı düşünülmüştür (Akçakaya, 2016). İnsanlığın geçmişten günümüze sürekli olarak ekolojiye vermiş olduğu tahribatlar, doğal kaynakları israf etmesi sonucunda çevrede bozulmalar meydana gelmiştir. Sürdürülebilir kalkınma ile kalıcı ve yeni çözüm yolları geliştirilmiştir (Menteşe, 2017).

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı son yıllarda özellikle kimya ve fen bilimleri dersleri öğretim programlarına dahil edilmeye başlanmıştır. Gelecek nesillerin çevreyi tüm boyutları ile koruyabilmesi, toplumda ayırım yapmadan saygı içerisinde yaşayabilmesi ve doğal

kaynakların öneminin farkına varıp bilinçli ve dikkatli bir şekilde kullanılabilmesi için sürdürülebilir kalkınma kavramının öğretmenler ve ebeveynler tarafından her bir öğrenciye aşılması gerekmektedir. Böylelikle çevre, toplum ve ekonomi konusunda daha bilinçli, saygılı ve fedakar bir nesil yetiştirilmiş olunacaktır (Alkış, 2007).

Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişimi

Sürdürülebilirlik; tarım, hayvancılık, güneş enerjisi gibi doğal kaynaklar ile meydana gelip insanoğlunun hayatına girmiştir (Bozlağan, 2005). İnsanoğlunun hayatı 2. Dünya Savaşına kadar çevreden yalnızca fayda edinmek üzerine kurulmuştur. 2. Dünya Savaşından sonra Sanayi Devrimi ile beraber şehirlerdeki nüfusun aşırı artması ve bu artışa bağlı olarak hammadde ihtiyacının da artması, çevre kirliliği gibi büyük sorunların meydana gelmesine yol açmıştır. Bu dönemde ülkelerin önceliği, üretimi hızlandırmak olmuştur. Bu artış, beraberinde bireylerde çevre bilincinin oluşmasının önüne geçmiştir (Dulupçu, 2001).

1962 yılında sanayileşmenin canlılara ve çevreye verdiği zarara dikkat çekmek isteyen Rachel Louise Carson, “Silent Spring” (Sessiz Bahar) isimli kitabı yazmıştır. Kitapta Sanayi Devrimi sonrasında gelişen ekolojik yıkım, biyoçeşitliliğin azalması, aşırı kaynak tüketimi gibi konular ele alınmış ve bireylerin gereken önlemleri alması gerektiğini vurgulamıştır. Gereken önlemlerin alınmaması durumunda artan çevre kirliliğinin geleceğin tehlike altına alacağına değinilmiştir. Aynı zamanda Schumacher tarafından yazılan “Küçük Güzeldir” isimli kitapta da çevre kirliliğinin nedenlerine değinilmiştir. Sessiz Bahar, Küçük Güzeldir kitapları ve sürdürülebilirlik ile ilgili yazılmış olan diğer kitaplar tüm dünyada yankı uyandırmış ve dikkatleri sanayileşmenin çevrede oluşturduğu tahribatların üzerine çekmeyi başarmıştır. Kitaplardan sonra bireyler, farkındalık kazanmış olay ve durumlara farklı açılardan bakmaya başlamışlardır. Böylelikle sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çalışmaların ilk adımları atılmaya başlanmıştır (Özcan, 2019).

1) 1972 Yılında Yayınlanan Stockholm Konferansı - Ekonomik Büyümenin Sınırları.

Çevresel problemlerin günden güne artması ve bireylerde oluşan farkındalık sonucunda sorunlar yerel boyut olmaktan çıkıp bölgesel boyut hatta uluslararası boyut niteliği kazanmıştır (Kaya, 2010). 1972 yılında İsveç’in başkenti olan Stockholm’de hazırlanan Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ya da diğer ismiyle Stockholm Konferansı 113 ülkenin katılımı ile düzenlenmiştir. Aynı yılda Roma kulübünde yer alan bir topluluk tarafından “The Limits to Growth” (Büyümenin Sınırları) başlıklı bir rapor yayımlanmıştır. Bu raporda Sanayi Devrimi ile şehirlerde oluşan aşırı nüfus artışı sonucunda yenilenebilir

kaynaklara olumsuz olarak yaptığı etki ile önümüzdeki 100 yıl içerisinde büyümenin sınırlarına ulaşılacağı savunulmuştur (Mebrotu, 1998). Aynı zamanda çalışmada kalkınma kavramı ve çevre arasında güçlü bir bağlantı olduğuna vurgu yapılmıştır. Büyüme Sınırları raporu, ekonomi ile çevre kirliliği konularının bölgesel boyutta ele alındığı ve bu sorunlara çözüm yolları geliştirildiği ilk çalışma olma niteliği kazanmıştır (Bayhan, 2008).

Katılan ülkeler çevrenin korunması adına 26 ilkeyi kabul etmişlerdir. Stockholm Konferansı sonunda;

- Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)'nin temeli atılmıştır.
- Tüm dünyada 5 Haziran Çevre Günü olarak onaylanıp kutlanılmaya başlanmıştır (Bozlağan, 2005).

Stockholm Konferansı, tüm dünyada büyük bir etki bırakmıştır. Gelişen ülkelerin çevre sorunlarını henüz ortaya çıkmadan engellemesi gerektiğini ve toplumlar arasındaki eşitsizliklerin giderilmesi gerektiğinin önemine değinilmiştir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmanın temel boyutlarından biri olan çevre ile kalkınma kavramlarının ilişkisi, evrensel olarak ilk kez Stockholm Konferansı'nda konu edinmiştir (Turgut, 1996).

2) 1980 Yılında Yayınlanan Dünya Koruma Stratejisi.

Sürdürülebilirlik; Stockholm Konferansı'ndan sonra uluslararası bir fikir haline gelmiş ve yapılan çalışmalarla adından sıkça bahsedilen kurumların kapsamlı çalışmaları neticesinde şekillenmiştir. Bu genç ve önemli kavram ile ilgili yerel, bölgesel ve uluslararası seviyede sistematik çalışmalar yapılmış aynı zamanda çeşitli konferanslar ve görüşmeler düzenlenmiştir. Yapılan çalışmalar düzenlenen konferanslar sonucunda sürdürülebilirlik fikri küresel çevre faaliyetlerinde anlam kazanmaya başlamıştır. Sürdürülebilir gelişme, fikir olarak ilk kez Dünya Koruma Stratejisi'nde yer almıştır (Soussan, 1992). Sürdürülebilir gelişme kavramı, daha çok çevre ile ilgilidir. Dünya Koruma Stratejisi'nde çevre kirliliğini engellemek, yenilenebilir kaynaklardan verimli bir şekilde yararlanmak gibi konular ele alınmıştır (O'Riordan, 1998).

Aynı yıllarda Birleşmiş Milletler tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu kurulmuş ve yapılan çalışmalar, konferanslar sonucunda çevre ve kalkınma kavramları ilişkilendirilip bütünleştirilmiştir.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından düzenlenen Koruma ve Gelişme Konferansında Sürdürülebilir gelişme kavramı ile ilgili ilkeler; bireylerin temel gereksinimleri göz önüne alınmalı, toplumda eşitsizlikler engellenmeli ve bireylere adil bir şekilde

davranılmalı, çevresel bütünlük sağlanmalı ve kültürel çeşitlilik korunmalı şeklinde belirlenmiştir (O’Riordan, 1998).

3) 1982 Yılında Yapılan Dünya Doğa Şartı Konferansı.

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 1982 yılında 24 ülke tarafından kabul edilmiştir. Evrensel boyutta toplam 24 esas ölçütten meydana gelmiştir. Dengeli ve sistemli kalkınma kavramı, ilk defa Dünya Doğa Şartı’nda kullanılmıştır. Bu çalışmada insanoğlunun ekosistemi bozmadan, biyoçeşitliliği tehlikeye atmadan, çevreyi kirletmeden, doğal kaynakları aşırı ve bilinçsiz bir şekilde tüketmeden, yaşayan canlılara ve doğaya saygı duyarak hayatlarını devam ettirmeleri gerektiği vurgulanmıştır (Wood, 1985).

5) 1987 Yılında Yayınlanan Ortak geleceğimiz/ Brundlant Raporu.

1983 yılında ekolojik problemleri çözmek için şekillendirilen çalışmalar neticesinde Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundlant tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun (DÇKK) temelleri atılmıştır. DÇKK, 1987 yılında “Ortak Geleceğimiz/Brundlant Raporu”nu hazırlamıştır (Alkış, 2007). Brundlant Raporu, sürdürülebilir kalkınmanın tanımlandığı ilk belge olma özelliğini gösterir. Brundlant Raporu’nda;

- Ekosistemi tüm boyutları ile korumak, çevreye zararı olmayan tasarımları geliştirmek,
- Bireylerin refah seviyelerini artırmak, tüm bireylere adil ve eşit bir şekilde davranmak, nüfusun ve göçlerin aşırı artışını engellemek,
- Ekonomik verimliliği en yüksek seviyelere çıkarmak, yoksulluğu ortadan kaldırmak gibi alanlarda çalışmalar yapılmalı ve sürdürülebilir kalkınma kavramı ile bağlantı kurulmalı vurgusu yapılmıştır (Yılmaz, 2011).

Brundlant Raporu’nda ekoloji ve ekonomik problemlerin birbiri ile ilişkili olduğu ve bireylerin refah seviyelerinin artırılması için gereksinimlerinin karşılanması gerektiği üzerinde durulmuş ve bunu yapabilmek için de yalnızca kaynakların gözetilip, bilinçsizce kullanılmamasıyla sağlanacağı belirtilmiştir (Aksu, 2011).

6) 1992 Yılında Düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı/ Dünya Zirvesi.

Zirve 3-4 Haziran 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Jenerio şehrinde 178 ülkenin katılımı ile gerçekleştirilmiş ve sürdürülebilir kalkınma kavramı bu konferansta uluslararası boyutta üretken ve etkin bir fikir halini almıştır. Bu zirve ile sürdürülebilir kalkınma fikri

Brundlant Raporu'ndan sonra çok boyutlu bir anlam kazanmış ve birden fazla alanda yer almayı başarmıştır. Konferansta insanlığın sürdürülebilir kalkınma fikrinde aktif olarak rol oynadığı ve çevreyle arasında güçlü, zararsız ve duyarlı bir ilişki olduğu vurgulanmıştır (Bozlağan, 2005).

Konferansın en önemli sonuçlarından birisi olan “Gündem 21” isimli belgenin onaylanmasıdır (Bozlağan, 2005). Bu belgede Gündem 21, yenilenebilir kaynakların kontrolü, güvenlik, sağlık ve çevre kirliliği gibi pek çok konular ile ilgili 2500 tasarı maddeler halinde sıralanmıştır. Belgenin amacı; kalkınma kavramı ile ekoloji arasında denge kurmaktır (Bazin, 2012). Yenilenebilir kaynakların kontrolü, güvenlik, sağlık ve çevre kirliliği gibi pek çok konular ile ilgili 2500 tasarı madde halinde sıralanan Gündem 21'in amacı, kalkınma kavramı ile ekoloji arasında denge kurmaktır (Bazin, 2012).

1972 yılında yayınlanan Stockholm Konferansı, 1983 yılında yayınlanan Brundlant Raporu ve 1992 yılında yayınlanan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı sayesinde sürdürülebilir kalkınma fikrinin temeli oluşmuş ve küresel anlamda bir boyut kazanmıştır (Bozkurt & Bıçkı, 2016).

7) 1992 Yılında Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun Kurulması.

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansının faal olarak takip edebilmek amacıyla 1992 yılında Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu kurulmuştur. Komisyon 1992'den beri sürdürülebilir kalkınma fikrini globalleştirmiş ve uluslararası toplum içerisinde yer edinmesine katkı sağlamıştır. Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun kurulmasının en önemli amacı, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında sıralanan önerilerin hangi ölçüde uygulandığını denetlemektir (Bozlağan, 2005; Oz Mehmet, 2008).

8) 1997 Yılında Yayınlanan Rio+5 Formu.

Rio+5 Forumu 1997 Haziran ayında New York'ta toplanmış ve 1992 de Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun ve Gündem 21' in maddeleri gözden geçirilmiş ve geçen 5 yılda ne kadarının uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmiştir (Seydioğulları, 2013).

9) 2000 Yılında Düzenlenen Birleşmiş Milletler Milenyum Zirvesi.

Birleşmiş Milletler üyesi olan ülkeler 2000 Eylül ayında New York'ta toplanmış ve 2015 yılına kadar uygulanacak olan Bin Yıl Kalkınma Hedefleri belirlenmiştir. Bin Yıl Kalkınma Hedefleri; yoksulluğa son verilmesi, din, dil, ırk ve cinsiyet eşitliğinin sağlanması, ekosistemin korunması, eğitim hakkından her bireyin yararlanması, güvenli yaşam alanı

oluşturabilme, hastalıklarla mücadele etme gibi toplumu doğrudan ilgilendiren konuları kapsamaktadır (Ozmehmet, 2008).

10) 2002 Yılında Düzenlenen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi/ Rio+10.

2002 Ağustos ayının sonlarına doğru, Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde dünyanın dört bir tarafından gelenlerin katıldığı milletlerarası bir toplantıdır. Bu toplantı bireylerin yaşam standartlarını yükseltmek ve çevreyi korumak adına yapılmış ve sağlık, eğitim, ekosistemin korunması, temiz suya erişim gibi alanlarda meydana gelen problemleri çözmek amacı ile bir araya gelinmiştir. Ayrıca bu toplantıda sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, çevre ve ekonomi olmak üzere 3 temel boyutunun olduğunu ve bu boyutların birbiri ile bağlantılı olduğu vurgulanmıştır (Kaya vd., 2011).

11) 2005 Yılında Düzenlenen Dünya Zirvesi.

2005 Eylül ayının sonlarına doğru 200'den fazla ülke başkanının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Zirvenin amacı; ülkelerin yönetiminde olan bireylerin ülke sorunlarını belirleyip bu sorunları çevreye zarar vermeden, akılcı çözüm yolları ile çözüp bir daha oluşmaması için ortadan kaldırılmasıdır (Aydoğan & Boschele, 2020). Toplantıda yer alan ülkeler:

- 2015 yılına kadar alınan kararlar için uygulama sözü vermişlerdir.
- Yoksulluğun her biçimini ortadan kaldırmak için birtakım kararlar alınmıştır.
- Sürdürülebilir kalkınma kavramının 3 önemli bileşeni olan ekoloji, toplumsal ve ekonomi boyutları tartışılmıştır (Aksu, 2011).

12) 2012 Yılında Düzenlenen Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı/Rio+20.

Konferans 2012 yılında Brezilya'nın Rio de Janerio şehrinde toplanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramını daha da ileriye taşımak amacıyla yeni ortaklıkları beraberinde getiren bir toplantı olmuş ve konferansa katılan hükümetler, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin bireylerin günümüzdeki gereksinimlerini dikkate alarak temelini atılmasına karar vermişlerdir. Ekonomi boyutu ile ilgili olan yeşil büyüme kavramı tartışılmış, büyümenin ekolojiye zararı olmadan çevre dostu tasarımlar ile nasıl ve nelerin yapılabileceği kararlaştırılmıştır (Toprak, 2006).

Zirvede "İstedığımız Gelecek" isimli rapor sürdürülebilir kalkınma fikrinin önemli belgelerinden birisi haline gelmiştir. Bu rapor 2015'de ki sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin temelini oluşturmaktadır (Alparslan, 2015).

13) 2015 Yılında Düzenlenen Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi.

25-27 Eylül 2015 tarihlerinde Amerika Birleşik Devletleri'nin New York şehrinde toplanan zirvenin amacı, 2030 yılına kadar sürdürülebilir kalkınma için yeni hedeflerin ve planların hazırlanmasıdır (Alparslan, 2015).

2015 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi insan hakları prensibini vurgulayan bir düşünce ile 2030 yılına kadar dünyada yoksulluğun yok edilmesi ve insanlığın refah düzeyinin artması için “Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları” kabul edilmiş ve bu yeni çerçevede “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” olarak isimlendirilen 17 temel hedef ve bunlara bağlı olarak 169 amaç belirlenmiştir (Artvinli & Kaya, 2010).

Küresel gündemin yeni hedefleri olarak da tanımlanan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 2030'un 17 temel hedefi; her tür yoksulluğu ve açlığı bitirerek sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi, insanların sağlıklı bir yaşam sürmelerinin sağlanması, herkese kaliteli eğitim ve yaşam boyu eğitim imkanının sağlanması, toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanarak kadınların ve kız çocuklarının güçlendirilmesi, herkesin temiz suya erişimin sağlanması, herkes için erişilebilir, güvenilir ve sürdürülebilir modern enerjiye erişimin sağlanması, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlayarak herkese insan onuruna yakışır iş verilmesi, dayanıklı altyapıları inşa etmek, sürdürülebilir sanayileşmenin teşvik edilmesi, ülkelerin içindeki ve aralarındaki eşitsizliklerin azaltılması, kentlerin ve insan yerleşim yerlerinin herkesi kucaklayan, güvenli ve sürdürülebilir kılmak sürdürülebilir kılınması, sürdürülebilir tüketim ve üretim modellerinin hayata geçirilmesi, iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele için acilen harekete geçilmesi, okyanusları ve deniz kaynaklarını sürdürülebilir kalkınma için korunması ve kullanılması, karasal ekosistemlerin korunması, ormanların sürdürülebilir kullanımının sağlanması, biyoçeşitlilik kaybının durdurulması, sürdürülebilir kalkınma için herkesi kucaklayan barışçıl ve kapsayıcı toplumların teşvik edilmesi, herkesin adalete erişimini sağlamak ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesini sağlayacak araçların güçlendirilmesi olarak belirlenmiştir (Peşkircioğlu, 2016; Sachs, 2019).

Tablo 2'de Sürdürülebilir Kalkınmanın tarihsel gelişim süreci kronolojik olarak verilmiştir.

Tablo 2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişim Süreci

1972	• Stockholm Konferansı- Ekonomik Büyümenin Sınırları
1980	• Dünya Koruma Stratejisi
1982	• Dünya Doğa Şartı
1987	• Ortak Geleceğimiz
1992	• BM Çevre ve Kalkınma Konferansı/Dünya Zirvesi
1992	• Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonunun Kurulması
1997	• Rio+5 Forumu (New York)
2000	• BM Milenyum Zirvesi (New York)
2002	• Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi
2005	• Dünya Zirvesi (New York)
2012	• BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı/ Rio+20 (Rio de Janerio)
2015	• BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (New York)

Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları

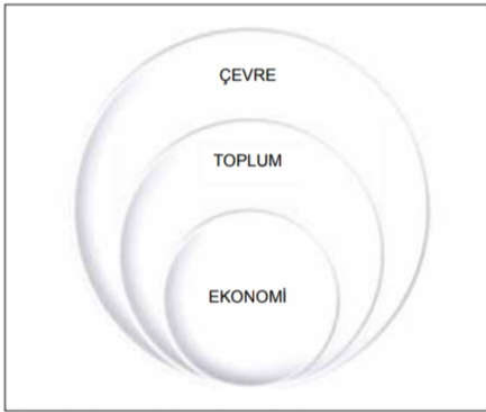
Özellikle Sanayi Devriminden sonra dünyada büyük bir hızla artan teknoloji ve bilgi artışına paralel olarak insanoğlunun ihtiyaçları ve talepleri de artmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, endüstrileşme ve aşırı nüfus artışının sonucunda yenilenebilir kaynakların büyük bir hızla azalması, insanların çevreyi kirleterek doğal yaşam alanlarını tahrip etmesi ile ortaya çıkan bir anlayıştır. 2. Dünya Savaşı'ndan sonra başlayan kalkınma faaliyetleri ekonomik büyümeyi doğrudan etkilemiş, bu durum ülkeler arasında rekabete neden olmuş ve sonucunda da çevre kirliliği artmış, canlılar zarar görmüştür (Ayan vd., 2017).

Doğayı korumak, çevre kirliliklerini azaltmak, yaşayan her ferдин hayat standartlarını yükseltmek ve her bireye eşit fırsatlar vermek amacı ile 2002 yılında Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevre olmak üzere 3 temel boyutunun temelleri atılmış, 2005 yılındaki Dünya Zirvesi'nde ise bu 3 temel boyutun bir bütün olduğu ve birbirinden bağımsız olarak düşünmenin yanlış olacağı vurgulanmıştır (Kaya vd., 2011).

Sürdürülebilir kalkınma kapsamında değerlendirilen çevre, ekonomi, sosyal bileşenler bir bütün olarak ele alınmalı ve birbirleri ile doğrudan ilişkidir yorumu yapılmaktadır (Hardi & Zdan, 1997). Sürdürülebilir kalkınma sosyal gelişim alanında; sağlık ve güvenlik, yasa ve yönetmeliklere uyum, toplum üzerindeki olumsuz etkinin en aza indirgenmesi, toplumun her ferdi için eşit şans, gelecek için özgürce tedbirler almak çevreyi koruma alanında; yenilenemez kaynakların kullanımını azaltmak ve randımanlı bir şekilde kullanmak, geri dönüştürülebilir ürünleri yaygınlaştırmak, doğaya ve biyoçeşitliliğe saygı duymak, tehlikeli kimyasalların çevreye salınımını engellemek, ekonomi alanında ise sermayenin korunması, maddeleri geri dönüştürerek hammadde ihtiyacını azaltmak, kapitalizm düşüncesini yıkmak gibi etkin çözüm yolları geliştirerek insanlara daha yaşanabilir bir dünya bırakmayı hedeflemiştir (Özmehmet, 2010). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomi, sosyal ve çevre bileşenlerine verilecek olan önem ve alınacak tedbirler sonucunda bu fikrin daha da gelişip dünyayı yaşanılabilir bir yer haline getireceği düşüncesine vurgu yapılmaktadır (Kılıç, 2006).

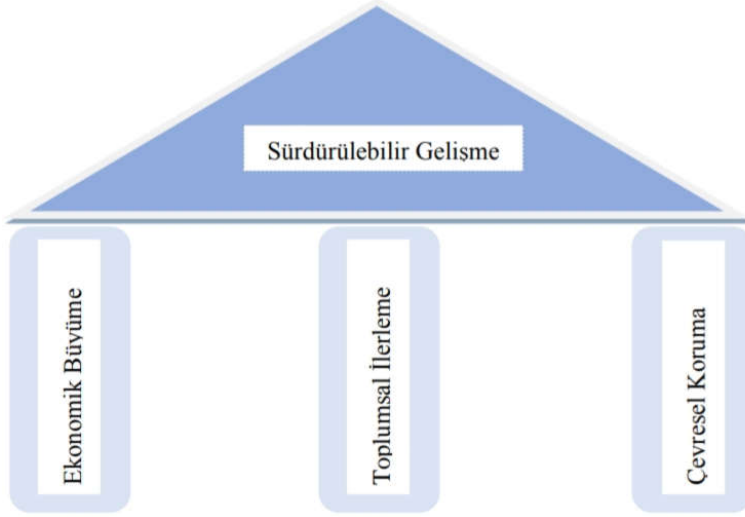
Şekil 4’de görüldüğü gibi sürdürülebilir kalkınmanın bileşenleri kendi aralarında kapsayıcı özellik göstermektedir. Ekonomi bileşeni çemberin en ortasında yani merkezinde bulunmakta, ekonomi bileşeninin etrafında sosyal boyut ve çevre boyutu da çemberin en dışında hem ekonomi hem de sosyal boyutu kapsamaktadır (Seydioğulları, 2013).

Şekil 4. *Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Boyutları (Seydioğulları, 2013)*



Sürdürülebilir kalkınmanın 3 unsurunun kesiştiği alanda bulunduğu modele üç sütun modeli denmektedir. Bu modelin amacı; sürdürülebilir kalkınma kavramının sadece ekonomi, sosyal ya da çevre ile ilgili olduğu değil 3 kavramın da beraber değerlendirilmesi gerektiğine dayanır. Ekonomi unsuru; ekonomik büyümenin desteklenmesi ile çevre unsuru, çevre kirliliklerinin azaltılması ve biyoçeşitliliğin korunması ile sosyal boyutu ise bireylerin refah seviyesi yüksek yaşam şartlarına sahip olması ile ilgilidir (Demirayak, 2002).

Şekil 5. Sürdürülebilir Gelişmenin Üç Sütunu (Adams, 2006)



Şekil 5’de görüldüğü gibi sürdürülebilir kalkınma üç sütun modeli ile şekillenmiş ve bugün ki halini almıştır. Ekonomi, sosyal ve çevre boyutlarının birlikte senkronik olarak hareket etmesi sonucunda sorunların daha etkili ve hızlı bir şekilde çözülebileceğini öne sürmüştür (Harris, 2000).

1) Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik Boyutu.

Günümüzde meydana gelen en büyük sorunlardan birisi yoksulluktur. Yoksulluğun her boyutuna son vermek ve yoksulluk ile mücadele etmek sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyuttaki hedeflerinin başında gelmektedir. Dünya’da yaklaşık olarak 80 ülke de halihazırda temiz su, yeteri miktarda gıda bulunmamaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma kavramı ile 2030 yılına kadar yoksulluğun tüm boyutlarının engellenmesi amaçlanmaktadır (Saraç & Alptekin, 2017).

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutu kapsamındaki diğer hedefleri; üretken istihdamın sağlanması, tüm bireylere insana yakışır işlerin verilmesi, az enerji ile verimliliğin sağlanması, teknolojinin ilerlemesi ve büyümesinin desteklenmesi, yeni ve farklı alanlarda iş fırsatının bulunması, karbon ayak izinin en alt seviyede tutulması, yenilenebilir kaynakların aşırı tüketilmesinin engellenmesi, atık maddelerin oluşumunun en az seviyeye indirgenmesi, maddeleri geri dönüşümüne önem verilmesi ve geri dönüşümün teşvik edilmesi örnek olarak verilebilir (Seydiogulları, 2013).

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu’nun (UNCSD) düzenlediği Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik Göstergeleri Tablo 3’de verilmiştir. Tabloda yer alan göstergeler, sürdürülebilir kalkınmanın amaçlarına ulaşip ulaşmadığının test etmek amacı ile geliştirilmiştir (United Nations [UN], 1996a).

Tablo 3. *UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Ekonomik Göstergeler (UN, 1996a)*

EKONOMİK GÖSTERGELER		
Tema	Alt tema	Gösterge
EKONOMİK YAPI	Ekonomik performans	Kişi başına GSMH GSMH’da yatırımların oranı
	Ticaret	Mal ve hizmetlerde ödeme dengesi
	Mali durum	Borçların GSMH’ya oranı GSMH’nın yüzdesi olarak alınan dış yardımlar
TÜKETİM VE ÜRETİM KALIPLARI	Malzeme tüketimi	Malzeme kullanım yoğunluğu
	Enerji kullanımı	Kişi başına yıllık enerji tüketimi Doğal kaynakların kullanımı Enerji kullanımı yoğunluğu
		Belediyelerdeki atık üretimi Tehlikeli atık üretimi Radyoaktif atık yönetimi Atıkların geri dönüşümü
	Atık yönetimi	

2) Sürdürülebilir Kalkınmanın Sosyal Boyutu.

Sosyal alanda sürdürülebilir kalkınma ile ülkenin kendi mevcut kaynaklarını muhafaza etmek ve sonraki yıllarda oluşabilecek olan muhtemel sorunları engellemek amaçlanmaktadır (Moldan vd., 2012). Bu doğrultuda, bireylerin yaşam alanlarında ve faaliyet gösterdikleri ortamlarda gereksinimlerini belirleyen sosyal sürdürülebilir kalkınma kavramı hayat standartlarının en yüksek seviyede tutulmasını desteklemektedir (Sarıkaya & Kaya, 2007). Başka bir ifade ile sosyal boyutta sürdürülebilir kalkınma, günümüzde yaşayan bireylerin haklarını korumak ve refah içinde yaşamaları için ve gelecek nesillerin de imkanlarının kısıtlı olmaması için gündeme gelmiştir (Mak & Paacock, 2011). En nihayetinde sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu bizlere insanoğlunun hayatı boyunca oluşan yaşam standartlarını özetlemektedir (Aksu, 2011).

Sürdürülebilir Kalkınmanın toplumsal açıdan 5 temel prensibi vardır;

- 1) *Bağlılık*: Bireyler arasındaki ilişkiyi sağlamak ve güçlendirmek amacı ile planlar yapılmalı ve sistemler kurulmalıdır.
- 2) *Hayat Standardı*: Toplumdaki her bir fert için temel gereksinimler karşılanmalı ve hayat standartları yüksekte tutulmalıdır.
- 3) *Çeşitlilik*: Toplumsal çeşitlilik sağlanmalı ve kapsayıcı bir özellik göstermelidir.
- 4) *Eşitlik*: Dil, din, ırk ve cinsiyet ayrımı yapılmaksızın toplumun her ferdine eşit olanaklar sağlanmalıdır.

5) *Demokrasi ve Yönetim*: Bireyler için demokrasiye uygun ve devamlılık teşkil eden yönetim sistemi geliştirilmelidir (Mc Kenzie, 2004).

Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutunun kazanılması için yukarıda bahsedilen 5 temel prensibin beraber ele alınması gerekmektedir. Aynı zamanda bu 5 temel prensip arasında pozitif korelasyon olduğu gözlemlenmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu kapsamında bugüne kadar ki yapılan çalışmalar bireylerin refah seviyesini yükseltip, yaşam kalitesini artırmak ve dünyayı daha yaşanılabilir kılmak amacı ile yapılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma faaliyetlerinin kökeninde toplumun gereksinimleri yer almaktadır. Bulaşıcı hastalıkların engellenmesi, anne ve çocuk ölümlerinin sayısının ciddi oranda düşürülmesi, her bireye eğitim hakkı verilmesi ve bireylerin kaliteli yükseköğretim kurumlarına yerleştirilmesi, cinsiyet eşitsizliklerinin ortadan kaldırılması, tüm bireylerin elektriğe, internete erişiminin sağlanması ve güvenli bölgede yaşama alanı oluşturulması, dil, din ve ırk eşitsizliklerinin engellenmesi gibi önlemler alınarak sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyuttaki hedeflerine ulaşılmış olunur (Vallance vd., 2011).

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (UNCSD)'nin düzenlediği sürdürülebilir kalkınmanın Sosyal Göstergeleri Tablo 4' de gösterilmiştir (United Nations [UN], 1996b).

Tablo 4. *UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Sosyal Göstergeler (UN, 1996b)*

SOSYAL GÖSTERGELER		
Tema	Alt Tema	Gösterge
EŞİTLİK	Fakirlik	Fakirlik sınırının altında yaşayan nüfus oranı Gelir eşitsizliği endeksi İşsizlik oranı
	Cinsiyet eşitliği	Ortalama kadın işçi ücretinin erkek işçi ücretine oranı
SAĞLIK	Beslenme durumu	Çocukların beslenme durumu
	Ölüm Oranı	5 yaş altı çocuk ölüm oranı Doğumda yaşam belirtisi
	Hijyen Koşulları	Yeterli kirli su atık hizmeti alan nüfus oranı
	İçme Suyu	Temiz içme suyu bulabilen nüfus oranı
	Sağlık Hizmetleri	Temel sağlık hizmeti alabilen nüfus oranı Bulaşıcı çocuk hastalıklarına karşı aşılama Doğum kontrol yöntemlerinin kullanımı

Tablo 4. (Devamı)

EĞİTİM	Eğitim düzeyi	İlkokul mezunu çocuk sayısı
		Lise mezunu yetişkin sayısı
	Okuryazarlık	Yetişkin okuryazar oranı
BARINMA	Yaşama koşulları	Kişi başına yaşam alanı
GÜVENLİK	Suç	100.000 kişi başına kayıtlı suç oranı
NÜFUS	Nüfusunun değişimi	Nüfus artış oranı

Geleneksel toplumlar, yüzeysel olan problemlere karşı kalıcı çözüm yolları bulmak yerine bu sorunları anlık çözümlerle derinliksiz, ayrıntıya inmeden çeşitli yöntemler ile çözüm yolları geliştirirken sosyal sürdürülebilir toplumlarda daha derin olan sorunlara kalıcı çözüm yolları bulmak amaçlanmıştır. Tablo 5’de geleneksel ve sosyal sürdürülebilir toplumlar arasındaki farklar verilmiştir (Colantonio, 2009).

Tablo 5. Geleneksel ve Sosyal Sürdürülebilir Toplumların Farkları (Colantonio, 2009)

Geleneksel Toplumlar	Sosyal Sürdürülebilir Toplumlar
Temel ihtiyaçlar	Demografik dönüşümler
Eğitim	Sosyal uyum
İş -görev -çalışma	Kimlik, mekansal ve kültürel aidiyet
Eşitlik	Çalışanların motivasyonu
İnsan hakları ve cinsiyet	Sağlık ve güvenlik
Yoksulluk	Sosyal sermaye
Sosyal adalet	Refah ve yaşam kalitesi

3) Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekolojik Boyutu.

2. Dünya Savaşı sonrasında meydana gelen Sanayi Devrimi ile ekolojik sorunlar baş göstermeye başlamıştır. Sorunları çözmek amacıyla bir takım uluslararası kuruluşlar çevre hususunda çeşitli konferanslar, bildirimler ve toplantılar düzenlemiştir. Sözü edilen kuruluşlar ekolojinin korunması ile ilgili ilk adımları atarak ekosistemi, biyoçeşitliliği ve canlıların yaşam alanlarını korumayı amaçlamışlardır. Ekolojik boyutta sürdürülebilirlik; yenilenebilir kaynakların sürekliliğini sağlamaya ve canlıların yaşama alanlarını korumaya önem göstermektedir (Güner, 2020). Mevcut kaynakları gözeterek ileride yaşayacak olan nesillere daha temiz ve yaşanılabilir bir çevre bırakmak gerektiği vurgulanmıştır (Bilgili, 2017). Çevresel sürdürülebilirliğin 5 temel prensibi Tablo 6’da verildiği gibi özetlenmektedir.

Tablo 6. Çevresel Sürdürülebilirlik Prensipleri (Morelli, 2011)

Çevresel Sürdürülebilirlik Prensipleri	Açıklama
<i>Sosyal İhtiyaçlar</i>	Gelecek nesillerin dikkatli olmasını gerektirecek üretim süreçlerinden uzaklaşmak, yerel işgücünün ilerlemesine yardımcı olmak, tarafsız ticarete önem vermek amaçlanmıştır.
<i>Biyoçeşitliliğin Korunması</i>	Biyoçeşitliliği azaltmayı engelleyen maddelerin kullanılması, enerji verimliliği ve doğal kaynaklara tevdiat yapılması amaçlanmıştır.
<i>Yenileme Kapasitesi</i>	Doğal kaynakları kendisini yenileme kapasitesini düşünerek kullanmak, Yenilenemez kaynakların kullanımını azaltmak amaçlanmıştır.
<i>Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm</i>	Çevreye zarar vermeyen maddeler ile tekrar kullanılabilir tasarımlar üretmek, emisyonların ve atık oranlarının düşürmek amaçlanmıştır.
<i>Yenilenemeyen Kaynak ve Atık Kullanımı</i>	Çevre ve canlılar üzerinde en az tesir bırakacak ulaşım sistemlerini desteklemek, tüm üretim süresinde üretilen ürünün son halini alana kadar geçen zamanı ve çevreye verdiği etkiye bakmak amaçlanmıştır.

Nihai olarak çevresel sürdürülebilirlik; çevre kirliliğinin yok edilmesi, maddelerin geri dönüşümüne verilen önemin artması, biyoçeşitliliğin korunması, iklim değişikliklerine neden olan etmenlere karşı önlem alınması, deniz ve kıyı ekosistemlerinin korunması, aşırı ve yasadışı avlanmaların önüne geçilmesi, ormanlara gereken değerin verilmesi gibi amaçlar ekseninde gelecek nesillerin daha temiz bir dünyada yaşayabilecekleri öngörülmektedir (Morelli, 2011).

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun (UNCSD) düzenlediği sürdürülebilir kalkınmanın çevresel göstergeleri Tablo 7'de verilmiştir (UN, 1996b).

Tablo 7. UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Çevresel Göstergeler (UN, 1996b)

ÇEVRESEL GÖSTERGELER			
Tema	Alt Tema	Gösterge	
ATMOSFER	İklim değişikliği	Sera gazı emisyonu	
	Ozon tabakasının bozulması	Ozon tabakasına zarar veren madde tüketimi	
	Hava kalitesi	Şehirlerde hava kirliliğinin yoğunlaşması	
TOPRAK	Tarım	Ekilebilir alanlar Gübre kullanımı Tarım kimyasallarının kullanımı	
	Ormanlar	Ormanlık arazi yüzdesi Ağaç kesme yoğunluğu	
	Çölleşme	Çölleşmeden etkilenen alanlar	
	Şehirleşme	Şehir yerleşim alanlarının genişliği	
	OKYANUSLAR, DENİZLER ve KIYILAR	Kıyı bölgeleri	Kıyılarda alglerin yoğunlaşma oranı Kıyı bölgelerinde yaşayan nüfus oranı
		Balıkçılık	Önemli türlerin yıllık avlanma oranı
SU	Su miktarı	Yeraltı sularının yıllık kullanım oranı	
	Su kalitesi	Sudaki organik madde seviyesi	
BİYOÇEŞİTLİLİK	Ekosistem	Önemli ekosistemlerin alanı Koruma altına alınan alanların oranı	
	Türler	Önemli türlerin varlığı	

Sürdürülebilir Kalkınmanın Eğitim İle İlişkisi

İnsanoğlu sanayi devrimi ile ortaya çıkan çevre sorunlarını yok etmeye çalışarak, günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözebilme becerisini kazanmış, kreatif ve özgün düşünen, çevreye zarar verebilecek olan durumları sezinleyebilen ve bu zararlı etmenleri kalıcı olarak ortadan kaldıracabilecek yöntemler geliştirmiştir. Tüm bu gelişmeler ekseninde bilinçli nesillerin yetiştirilmesinin oldukça önemli bir konu olduğu gözler önüne serilerek, duyarlı ve bilinçli nesillerin yetiştirilmesi ise ancak okullarda verilecek olan eğitim programlarının yeniden gözden geçirilmesi ile mümkündür. Nihai olarak bireylerin daha yaşanılabilir bir dünyada hayatlarını sürdürebilmeleri için 1970 ve 1980’li yılların sonunda sürdürülebilir kalkınma kavramı eğitimde yer almaya başlamıştır (Bulut & Çakmak, 2018).

2005-2014 yılları arasında Birleşmiş Milletler tarafından ekolojideki bozulmaların önüne geçmek, bireylerin yaşam standartlarını yükseltmek ve yenilenebilir kaynakları bilinçli kullanmak gibi evrensel konuları daha da derinlemesine ele almak amacı ile “*Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim*” isimli rapor sunulmuştur. Bu raporun sunulmasındaki en önemli nedenlerinden birisi de toplumun sürdürülebilir kalkınma konusunda daha duyarlı olmasını sağlama ve sürdürülebilir kalkınmanın 3 temel boyutu arasındaki bağlantılarının iyi bir şekilde kavranmasının sağlamaktır (Mc Keown vd., 2002) .

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı, yeryüzünde mevcut olan çevresel, toplumsal ve ekonomik problemlerin çözülebilmesi için devletler ve bireyler tarafından savunulmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın 2030 yılına kadar amaçlarına ulaşılması gerektiğini ve bireylerin sürdürülebilir kalkınma hakkında fikir sahibi olup duyarlılık kazanmalarının özünde sunulacak olan eğitimin ne derece yeterli ve yararlı olduğu fikri hakkında tartışılmıştır (Öztürk, 2017). Bu çerçevede içerisinde eğitim, toplumun sürdürülebilir kalkınma kavramına olan düşüncelerine olumlu yönde etki edilebilmesinde, yaratıcı ve orijinal çözüm yolları üretilebilmesinde ve bireysel yeterliliklerin ilerlemesinin desteklenmesinde eğitim oldukça önemli bir etmen olmaktadır (Nagel, 2005).

Sürdürülebilir kalkınma fikri; 2030 yılına kadar gerçekleşmesi beklenen 17 sürdürülebilir kalkınma hedefinden dördüncüsü olan adaletli ve nitelikli eğitimin tüm bireyler için geçerli olmasını desteklemektedir. Bu anlayış ekseninde eğitimin sürdürülebilir kalkınma fikri içerisinde mihenk taşı haline geldiği görülmektedir. Kaliteli bir eğitim neticesinde bireylerin daha yeşil, temiz bir dünyada yaşamaları kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır (Karagölge & Gür, 2016).

Toplumdaki her bir ferдин sürdürülebilir kalkınma amaçlarını özümseyip, çevreye duyarlı olabilmeleri ve doğal kaynakları bilinçli bir şekilde kullanabilmeleri için eğitim oldukça önemlidir. Sürdürülebilir kalkınma konusunda eğitim alan bireylere atık maddeleri tekrar kullanıma kazandırıp atık yönetimini benimseterek gelecek nesillere daha temiz ve sağlıklı bir dünya bırakabilmek oldukça önemlidir (Sağdıç & Şahin, 2015).

Bireyler tarafından dünya üzerindeki tüm ekosistemlere (dağ ekosistemleri, çöl ekosistemleri, ormanlar, tatlı su ekosistemleri, tuzlu su ekosistemleri vb.) zarar vermeden sahiplenici bir tutum sergileyerek olası kirliliklere karşı akılcı ve kalıcı çözüm yöntemlerinin bulunmasında en etkili yollardan bir tanesi eğitimidir (Sağdıç & Şahin, 2015). Topluma verilecek olan eğitimin sonucunda bireylerin duyuşsal becerilerinin gelişmesi beklenmekte ve bu gelişmeye paralel olarak duyarlılık düzeyleri de artış gösterecektir. Bu yolla farkındalığın

oluşması konuya hakim nitelik sahibi öğretmenler aracılığı ile verilecek olan nitelikli eğitimden geçmektedir (Teksöz, 2013).

Sürdürülebilir kalkınma günlük yaşamda sıklıkla karşılaştığımız bir konu haline gelmiş ve bu güncel ve geleceğe yön veren konunun okullarda öğrencilere öğretilmesi önemli bir hal almıştır. Sürdürülebilir kalkınma gibi güncel konuların aktarılmasının amaçlarından biri de bireylerin içerisinde buldukları çağın ihtiyaçlarından haberdar olmalarıdır. Bireylere verilecek olan bu eğitimin hem canlı hem de cansız varlıkları bünyesinde barındıran ekosisteme verilecek olan zararların engellenmesi amaçlanmaktadır (Teksöz, 2013).

Uluslararası alanda yapılmış olan çalışmalara bakıldığında sürdürülebilir kalkınma kavramı, ortaöğretimde ki öğrenciler tarafından daha iyi bir şekilde özümsemiş günlük hayatta ki davranışlarına yansıtıldığı gözlemlenmektedir. Bilim ve teknolojinin büyük bir ivme kazandığı bu dönemlerde doğal kaynakların bilinçsizce tüketimi, çevre kirliliklerinin artması, biyoçeşitliliğin azalması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Tüm bu sorunları yok etmeyi amaçlayan eğitim, ilk olarak bireyleri bilinçlendirme noktasında işe başlamıştır. Daha yeşil bir ekoloji ve daha sağlıklı bir hayat için günümüzde yaşayan bireylere adil bir şekilde davranıp gelecekte yaşayacak olan bireylere ise refah seviyesi yüksek bir hayat sunmaktır (Ünal & Dımışkı, 1999).

Yeşil Kimya

Sanayi devriminden sonra teknolojinin büyük bir ivme kazanması; küresel ısınma, yenilenemez enerji kaynaklarının bilinçsizce tüketilmesi, güneşten gelen zararlı ışınları (UV-B, UV-C) yansıtan ozon tabakasının gün geçtikçe incilmesi ile oluşan ozon delikleri, fabrika ve evlerin bacalarından çıkan canlıların sağlığına zarar veren çeşitli gazların oluşturduğu olumsuz etki gibi problemlere neden olmuştur. Bu gibi sorunları meydana getiren faktörleri tamamen yok etmek, sorunu çözmekten daha kalıcı ve kesin bir yoldur. Klasik kimya metotları ile ortaya çıkan hem çevreye hem de canlılara zarar veren yöntemlerin en baştan ortadan kaldırılması için yararlanılacak yöntem, yeşil kimyadır (Bare, 2003).

Yeşil kimya kavramı oldukça güncel ve genç bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu genç kavram, 1990 yılında Amerika Birleşik Devletlerin de Kirliliği Önleme Yasası'nın içerisinde yer alarak yeşil kimya ile ilgili ilk adımlar atılmaya başlanmıştır. Yeşil kimya terimi ilk kez Amerikalı bir bilim insanı olan Paul Anastas tarafından kullanılmıştır. Amerika Birleşik Devletlerin de yer alan Yale Üniversitesi'nde Yeşil Kimya ve Yeşil Mühendislik Merkezi'nin yöneticisi olan Paul Anastas 1991 yılından günümüze çevre mühendislikleri ve yeşil kimya ile ilgili birçok ödül alarak kendisini çalışmaları ile tüm dünyaya tanıtmayı

başarmıştır. Paul Anastas, yeşil kimya kavramının tanımını, amaçlarını ve ilkelerinin var olmasında büyük katkı sağlamıştır (Şirin, 2011).

20. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşen çevreyi tahrip edici olaylardan sonra bireylerde farkındalık oluşmaya başlanmıştır (Yılmaz & Gültekin, 2012). Madde atıklarının günden güne azalması, yeniden kullanılarak değerlendirilmesi ve tekrar kullanıma kazandırılması ile başlayan yeşil hareket bireylerin çevreyi gözetmesine ilişkin bilinçlenmelerini sağlamıştır. Yeşil kimya 1960'lı yıllarda dünyada büyük bir yankı uyandırmayı başarmıştır (Karagölge & Gür, 2016).

Yeşil kimya; çeşitli yollar ile oluşturulan kimyasal ürünlerin hem toplum hem de ekosistem üzerinde tehlike teşkil edebilecek olan maddeleri yok etmek ve oluşumunu önleyici yöntemlerin teşhis edilebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Anastas & Williamson, 1996). Bu tanıma ilaveten yeşil kimya ekosistemin bozulmasını engellemeye yönelik çevreye dost tasarımlar üretilmesini amaçlayan bir kimya dalıdır (Ölmez & Mamiç, 2012). Küresel bir kavram olan yeşil kimya, aynı zamanda sürdürülebilir kimya olarak da adlandırılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın amaçlarından bir tanesi insan sağlığına, çevreye zarar veren maddeleri ortadan kaldırıp daha temiz ve geri dönüşümü mümkün olan ürünlerin sentezlenmesidir (Hjeresen vd., 2002).

Yeşil kimya; çevreyi korumayı, tehlikeli maddelerin üretimini azaltmayı, atık madde oluşumunu en aza indirmeyi, yenilenebilir kaynaklar kullanmayı ve insan sağlığına zarar vermeyen güvenli tasarımlar veya ürünler elde etmeyi amaçlamaktadır. Atığı, hammaddeyi, tehlikeyi, riski, enerjiyi ve maliyetleri azaltma üzerine kurulu olan Yeşil kimyanın 12 prensibi ile hedeflenen sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir kimya ile daha yaşanabilir bir çevre oluşturmaktır (Gerçek, 2012; Karagölge vd., 2020).

Sürdürülebilir Kalkınmanın bu 17 temel hedefi genellikle atığı, hammaddeyi, tehlikeyi, riski, enerjiyi ve maliyetleri azaltma üzerine inşa edilmiştir. Atığı, hammaddeyi, tehlikeyi, riski, enerjiyi ve maliyetleri azaltma "Sürdürülebilir Kimya" olarak adlandırılan Yeşil Kimya'nın da esas amaçlarıdır. Sürdürülebilir Kalkınmanın ve Yeşil Kimya'nın en temel amacı da daha yaşanabilir bir çevre oluşturmaktır (Karagölge vd., 2020).

Özellikle son yıllarda yapılan tartışma ve araştırmalar incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramlarının eskiye oranla daha fazla ele alındığı gözlemlenmiştir. İnsan merkezli faaliyetlerin oluşturduğu zararlar gün geçtikçe artmaktadır. Bugün ki verilere bakıldığında dünyada ve ülkemizde ki kaynaklar şu an ki gereksinimleri karşılayabilir ancak gelecekte temel olan gereksinimlerin karşılanmasını tehlikeye sokabilir. Bu tehlikeyi azaltmak

için geri dönüşüm, ekosistemin bozulması, yenilenebilir kaynakların azalması gibi konularla ilgili araştırmaların arttığı da gözlemlenmiştir (Seydioğulları, 2013).

Kimya bilimine yakın zamanda entegre olan yeşil kimya bireylerin karşılaştığı küresel ısınma sonucunda oluşan olumsuz etkiler, iklimlerde meydana gelen değişimler, ekosistemlerin bozulması, toksin maddelerin günden güne artması, biyoçeşitliliğin azalması, yenilenebilir kaynakların bilinçsizce kullanımı sonucunda yok olması gibi kapsamlı problemlere yeşil ve zararsız kimyasal ürünler üreterek son vermesi beklenmektedir (Gerçek, 2012).

Yeşil kimya alanında çalışacak olan araştırmacılar için yol gösteren ve toplum sağlığını, ekosistemin dengesini korumayı amaçlayan yeşil kimyanın babası olarak bilinen Anastas ve Warner tarafından yeşil kimyanın 12 prensibi 1988 yılında yayınlanmıştır (Gerçek, 2012).

Yeşil Kimyanın 12 Prensibi

- 1) *Önleme*: Çeşitli faaliyetler sonucunda oluşabilecek olan atık maddelere (metal, ahşap, pil, plastik, organik atıklar vb.) karşı gereken tedbirler alınarak çevrede meydana gelen kirlilikleri önlemek amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu ilkenin diğer bir ismi Atıkların Önlenmesi İlkesidir.
- 2) *Atom ekonomisi*: Yeşil kimyanın ikinci prensibi olan atom ekonomisi Booy Trost adındaki Amerikalı bir kimyager tarafından ele alınıp geliştirilmiştir. Kimyasal bir reaksiyona giren maddelerin ne kadarının son oluşacak ürüne dönüştüğünü denetlemek amacı ile geliştirilmiştir.
- 3) *Tehlikeli olmayan kimyasal sentezler*: Tehlikesiz ürünler üretilerek toplumun sağlığını ve ekosistem dengesini korumak amaçlanmaktadır.
- 4) *Zararsız kimyasalların tasarımı*: Kimyasal reaksiyonlarda oluşan ürünlerden yüksek verim alarak sonuçta oluşacak ürünlerin zararlı etkilerini tamamen yok etmek ya da en aza indirmek amaçlanmaktadır.
- 5) *Güvenli çözücüler ve yardımcı kimyasalların kullanımı*: Çözücü veya ayırıcı olan kimyasal maddeleri gereğinden fazla kullanmayı azaltarak toplum sağlığını ve ekosistem dengesini bozmayan maddeler tercih edilmelidir.
- 6) *Enerjinin verimli kullanımı*: Ekonomik ve ekolojik boyutları birlikte ele alarak üretim sırasında ihtiyaç duyulan enerjiye olan gereksinimler en alt seviyeye indirilmelidir. Kimyasal reaksiyonlar genellikle 20-25 °C arasında ve 1 atm basınçta gerçekleştirilmelidir. Böylelikle enerjiden tasarruf yapılmış olunur.

- 7) *Yenilenebilir hammadde kullanımı*: Bir tepkime sonucunda oluşan ürünlerin ve üretilirken kullanılan hammaddelerin tekrar kullanılabilir olması ekonomik açıdan fayda sağlamaktadır.
- 8) *Gereksiz türevlerin azaltılması*: Tepkimeler planlanırken basamak sayılarının az olmasına dikkat edilmelidir. Basamak sayısı arttıkça kimyasal maddelerin kullanımı da buna paralel olarak artmaktadır.
- 9) *Kataliz*: Bir kimyasal reaksiyonda ortamdaki katalizör miktarı arttıkça tepkimeden alınan verim de artmaktadır. Aynı zamanda katalizörler her zaman stokiyometrik olan kimyasal maddelerden daha üstündür.
- 10) *Bozunabilir tasarım*: Kimyasal yollarla sentezlenen ürünlerin ömürleri sonlandığında ekosistem içerisinde atık madde olarak kalmayacak şekilde üretilmesi amaçlanmaktadır.
- 11) *Kirliliklerin önlenmesi için daha güvenilir kimya*: Kimya kazalarını (sızıntı, patlama, yangın vb.) engellemek için çeşitli kimyasal prosesler üretilmelidir (Gerçek, 2012).

Yeşil Kimya Eğitimi

Günümüzde bilgi ve teknolojinin seri bir şekilde yayıldığı gözlemlenmektedir. Günden güne değişen ve gelişen dünyada; merak duygusu gelişmiş, farklı fikir, düşünce ve eleştirilere açık, özdenetim yapabilen, empati kurabilen, inceleyen, araştıran nesiller yetiştirmek amacı ile bireylere kaliteli eğitim vermek şarttır. Dünyada meydana gelen ilerlemeler ancak öğretim programları sayesinde öğrencilere aktarılmaktadır. Buna binaen yaşanan dönemin ihtiyaçları bilinmeli ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda öğretim programları düzenlenmelidir (Demircioğlu vd., 2015).

Yeşil kimya eğitimi ile klasik kimya daha modern hale gelir, yenilenebilir kaynakların kullanımı artar, enerjiden tasarruf sağlanır, oluşan atık madde miktarı azalır (Erökten, 2006). Yeşil kimya eğitimi verilirken eğitim ve öğretimin ilkelerinden olan hayatilik ilkesi benimsenmelidir. Böylelikle öğrenilen bilgiler günlük hayatta kullanılır, pratiğe dökülür daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlanmış olur (Gerçek, 2012). Kimya derslerinde yeşil kimya konularının farklı yöntem ve teknikler ile (tartışma yöntemi, örnek olay yöntemi, problem çözme yöntemi, beyin fırtınası tekniği, drama, altı şapka düşünme tekniği vb.) anlatılması yeşil kimya konusuna olan bilgi, tutum, merak ve ilgi düzeylerini artırmaktadır. Bilgilerin düz anlatım yöntemi ile öğretilmesinden önce öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri kalıcılık açısından çok daha etkili olmaktadır. Y yaparak yaşayarak öğrenilen bilgi ezberlenmez dolayısıyla unutulması uzun zaman alır (Goodwin, 2004).

Gesellschaft Detscher Chemiker, Chemical Society, Royal Society of Chemistry kuruluşları eliyle ortaklaşa bir proje hazırlanmıştır. Hazırlanan projede yeşil kimya konusunun kimya dersi müfredatına entegre olması istenmiştir. Sonuç olarak yeşil kimya ile ilgili kavramlar ortaöğretim müfredatına entegre alınmıştır. Ortaöğretim kimya konu, ünite ve kazanımlarına bakıldığında genellikle organik, inorganik ve analitik kimya konularına yer verildiği görülmektedir. Yeşil kimya konusu ortaöğretim programına henüz bütünüyle dahil edilememiştir (Erökten, 2006).

Avrupa Çevre Politikası Enstitüsü'nün yapmış olduğu çalışmalarda elde edilen verilere göre; ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler diğer seviyelerdeki öğrencilere göre çevre eğitimi konusunu daha iyi özümseyerek günlük hayata geçirmeyi başarmışlardır (Ünal & Dımışkı, 1998). Öğrencilerin çevre eğitimi ile ilgili olumlu tutum geliştirmeleri ancak öğretmenler tarafından gerçekleştirilmektedir. Öğretmen çevre konusunda ne kadar bilinçli ve duyarlıysa yetiştirdiği öğrenciler de o kadar toplum sağlığını ve çevre bütünlüğünü önemseyip değer veren birey haline dönüşürler (Yücel & Morgil, 1998).

2017 yılında MEB tarafından ortaöğretim kimya dersi müfredatı düzenlenerek yenilikler getirilmiştir. Yaşadığımız çağda teknoloji ve bilimdeki değişim ve gelişimler ivme kazanmış her bir ferдин gereksinimleri, öğretmenlerin öğretim yöntem ve tekniklerinde değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişiklikler; öğrencilerin derslere aktif olarak katılan, üreten, problem çözen, iş birliği yapan, liderlik özelliklerine sahip olan, sosyal becerileri güçlü vb. özellikte ki bir nesli ifade etmektedir (MEB, 2017).

Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Sürdürülebilir kalkınma kavramına ilk defa 1987 yılında çıkarılan Brundtland Raporu'nda değinilmiştir. Uluslararası alanda ise Stockholm Konferansı, Brundtland Raporu, Rio Zirvesi, Rio+5 Zirvesi ile gündem güne literatüre kazandırılmaya çalışılmıştır. Tüm bu konferanslar ve görüşmeler neticesinde sürdürülebilir kalkınma fikrinin tanımı, hedefleri ve ilkeleri şekillenmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanları ile ilgili literatür taraması yapıldığında farklı ülkelere, farklı dillerden birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. 2005- 2014 yılları arasında Belçika'nın Flaman kesiminde, 48 tecrübeli kimya öğretmenin bir araya gelerek yapmış oldukları çalışmada sürdürülebilir kalkınma için eğitim başlığı altında toplantılar, konferanslar ile öğretmenlerin ilgi düzeylerinin ve teorik bilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir (Ceulemans & Eillks, 2014). Literatürde yer alan farklı bir çalışma Almanya'daki kimya öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma için eğitim fikri ile ilgili örnek olay incelemesi

yapılmış ve öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramlarını daha yakından tanımları sağlanmıştır (Eillks & Burmeister, 2013).

Türer (2010) sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretmenliği programlarını okuyan öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramına olan duyarlılıklarını saptamak amacı ile adaylardan sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarını belirleme anketini cevaplamaları istenmiştir. Cevaplanan anketlere bakılarak fen bilimleri ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının duyarlılık düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Belirlenen duyarlılık kapsamında öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmanın bileşenlerinden en fazla toplumsal bileşen, sonra çevresel bileşen ve en son olarak da ekonomik bileşen de farkındalık sahibi oldukları belirlenmiştir.

Aksan (2016) fen bilimleri öğretmen adaylarının çevrede oluşan atıkların tekrar kullanımını konusunda farkındalık düzeylerini yükseltmek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma, lisans düzeyinde ki 3. ve 4. sınıfta okuyan toplam 30 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Belirlenen 30 öğretmen adayına ön test olarak geri dönüşüm farkındalık ölçeği ve geri dönüşüm bilgi testi uygulanmıştır. Ön test uygulaması sonrasında öğretmen adayları 10 haftalık bir eğitim sürecine tabi tutulmuştur. Eğitim bittikten sonra aynı ölçek ve test ile son test uygulaması yapılmıştır. Veriler, eğitimler sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının farkındalıklarının arttığı aynı zamanda çevrelerindeki bireyleri de sürdürülebilir kalkınma konusunda olumlu yönde etkiledikleri belirlenmiştir.

Ateş'in (2018) yapmış olduğu çalışmasının amacı, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının sürdürülebilir kalkınma konusu kapsamında incelenmesidir. Çalışmada Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ünite, konu ve kazanım bazında sürdürülebilir kalkınma kavramı ve boyutlarının hangi ölçüde bulunduğu araştırılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik ve betimsel analizden faydalanılmıştır. Konu ve kazanımların çoğunlukla zararlı alışkanlıkların neden olduğu hastalıkları, atık maddelerin tekrar kullanıma kazandırılması, organ bağışi gibi toplumu ve çevreyi doğrudan ilgilendiren alt başlıklar altında toplanıldığına dikkat çekilmiştir.

Güven ve Hamalosmanoğlu'nun (2012) yapmış oldukları çalışmada; ilköğretim kademesinde olan 7. sınıf müfredatının çevre ile ilgili olan konuları diğer dersler ile ilintili olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada içerik analizi doküman ve nitel veri analizi kullanılmıştır. Fen bilimleri ve sosyal bilgiler dersi müfredatlarında sürdürülebilir kalkınma ile ilgili 17 kazanım olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak 7. sınıf müfredatında çevre eğitimi konusunda disiplinler arası eğitime uygun olmadığı belirlenmiştir.

Çolak (2012) ise çalışmasında ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma ve biyoçeşitlilik kavramları ile ilgili fikirleri alınmıştır. Sürdürülebilir kalkınma ve biyoçeşitliliğin bağlantılı olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak bu iki kavram arasında insanoğlunun yapmış olduğu faaliyetlerin önemli derecede etkili olduğu yorumu yapılmaktadır.

Arora, Verm, Gupta, Sharma ve Sindhu (2017) yaptıkları araştırmada yeşil kimya kavramı ve 12 prensibi üzerinde durulmuştur. Bu genç kavramın ve prensiplerinin günlük hayatta hangi alanlarda karşımıza çıkacağı ele alınmıştır.

Ho, Brush, Haack, Mahoffy (2018) günden güne daha da ilerleyip gelişen dünyada evrensel problemleri çözebilmek amacı ile kimyagerlerin, kimya mühendislerinin, kimya öğretmenlerinin vb. üzerlerine düşen görevleri yapmalarını, bu görevleri yaparken de sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya çerçevesi içerisinde yapılmasının önemi vurgulanmıştır.

Özmehmet (2008) ekolojik ve ekonomik problemlere yer verdiği “Dünyada ve Türkiyede sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları” makalesinde sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınmanın anlamı ve tarihçesini incelemiştir. Bunlara ek olarak sürdürülebilirlik göstergeleri ile sürdürülebilir toplumun ilkelerine açıklık getirmiştir. Araştırma sonucunda, dünyada ülkelerin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik bir çok çalışma yapılmış ve bu çalışmaların uygulamaya geçirilmekte olduğu belirlenmiştir.

Teksöz (2013) çevre ile ilgili evrensel sorunların çözümünde eğitimin önemini incelediği çalışmasında, sürdürülebilir kalkınma kavramının geçmişten günümüze kadar olan değişimi ve ilerleyişini araştırmıştır. Çalışmada çevre problemlerinin ilk kez ne zaman tanımlandığı ve tanımlandığı yıldan sonra meydana gelen gelişmeler adım adım alt başlıklar halinde sunulmuştur. Bireylerin çevre sorunlarına karşı rolü, farkındalıkları ve eğitimin önemi incelenerek, bireylerin farkındalık düzeylerinin gün geçtikçe artması, yenilenemez kaynak kullanım miktarının ciddi oranda azalması ve evrensel çevre sorunlarının çözümünün eğitimden geçtiği belirtilmiştir.

Başgelen’in (2019) “Sürdürülebilir Kalkınma Konusunda Yapılan Eğitim Araştırmalarına Yönelik Doküman Analizi” isimli makalesinde, sürdürülebilir kalkınma kavramı kuramsal olarak vurgulanmış aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma anlayışının geçmişten günümüze değişmesinde etkili olan etmenler incelenmiştir. Çalışmanın amacı, ülkemizde lisansüstü öğrenim gören bireyler tarafından hazırlanan yüksek lisans ve doktora tezlerini analiz etmektir. Bu bağlamda çalışmanın sonuç bölümünde, toplamda 19 adet lisansüstü tezin doküman analizi yapılmış, yapılan doküman analizi sonucunda araştırmacılar

tarafından hazırlanan tezlerde anahtar kelime olarak en fazla sürdürülebilir kalkınma kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak doküman analizine ve çalışma grubu olarak ise farklı alanlarda görev yapan öğretmenlere öncelik verilmiştir.

Tıraş (2012) yaptığı araştırmada sanayi devriminden sonra hızla artan nüfus, teknolojik gelişmeler, doğal kaynakların bilinçsizce tüketimi vb. sorunları çözebilmek amacı ile ve gelecek kuşaklara daha yaşanılabilir bir dünya bırakabilmek için sürdürülebilir kalkınma anlayışının benimsendiğini vurgulamıştır. Sürdürülebilir kalkınma anlayışı kapsamında yaşayan her bir ferde kıymet veren, kaynakların hem bugünü hem de yarını düşünerek tüketilmesini öngören aynı zamanda temiz bir çevre için uğraşan bir anlayış olduğu yer almaktadır. Tüm bu bilgilerden yola çıkarak araştırmada sürdürülebilir kalkınma ve çevre arasındaki bağlantı bütünsel olarak ele alınmıştır.

Bibliyometrik Analiz

Bibliyometri, Antik Yunanca da kitap manasında kullanılan biblio ve ölçme manasında kullanılan metric sözcüklerinin birleşmesi ile meydana gelmiştir (Kurt, 2019). Bibliyometri kavramı ilk defa 1934 yılında Paul Otlet adındaki Belçikalı bir yazar tarafından Fransızca olarak yazılan “Traite De Documentation Le Livre Su Le Livre Theorie Et Pratique” adlı çalışmasında görülmektedir (Aksaray, 2019). Bu kavramın açıklaması ise ilk defa Alan Pritchard tarafından istatistiksel ve matematiksel metotların sistematik olan verilere işlenmesi şeklinde yapılmıştır (Pritchard, 1969).

Bibliyometrik analiz çeşitli istatistiksel metotlar ile herhangi bir konuda ileriye sürülen bilimsel çalışmaların anahtar kelimeleri, özetle en fazla kullanılan kelimeler ile ilgili yapılan atıfları, çalışmada uygulanan metotları ve çalışmayı yayımlayan dergilerin analizlerinin yapılmasında katkıda bulunan bir metot çeşididir (De Bellis, 2009). Günümüzde önemi her geçen gün daha da artan bibliyometrik analiz, çeşitli konular üzerinde yapılan çalışmaların yayımlandığı yılları, çalışmaların konularını, hangi dergilerde yayımlandıklarını, çalışma ile ilgili araştırma yapan yazarlara yapılan atıf ve ortak atıf sayısı gibi parametrelerin nicel yöntemler ile analiz edilmesine denir (Altıntop, 2019).

Bibliyometrik analiz, herhangi bir alanda yapılmış olan sistematik çalışmalarını nitelik ve nicelik olarak yorumlama tekniğine denmektedir (Cobo vd., 2011). Elde edilen bilgiler sayesinde, çalışma yapılan alan ile diğer alanlar arasındaki ilişkinin var olup olmadığını eğer ilişki varsa ne derece güçlü ya da zayıf olduğu yapılan analizler sonucunda görülmektedir (Al & Tonta, 2004). Gün geçtikçe daha da ilerleyen teknolojik faaliyetler sonrasında oluşan verilerin pratiğe dökülmesi, bilim alanında kümülatif gelişmeyi ortaya çıkarmıştır. Çalışma

yapılan alan ile ilgili dergiler, yayınlar, tez, makale gibi çalışmalar bibliyometrik analiz için oldukça önemlidir. Bu perspektiften incelendiğinde verilerin sayısında belirli ölçüde yükselme olduğu gözlemlenmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında çeşitli alanlarda yapılmış olan çalışmaların alanyazına faydalı olacak şekilde sunulduğu bir metottur (Taşkın & Çakmak, 2010). Analiz yapılırken herhangi bir konu üzerinde en fazla atıf alan dergiler belirlenirken bu dergilerin birbirleri ile arasındaki ilişkileri de tespit edilmektedir (Al, 2008a).

Birçok farklı tanımı yapılmış olan bibliyometri, çalışmalarını araştırmayı kolaylaştırdığı için belirlenmiş olan herhangi bir alanda, farklı çalışmalar içinden ilişki kurarak faktör analizinin yapılmasında büyük bir yere sahiptir. Faktör analizi, değişkenler arasında birbiri ile ilişkili olanları bir grup içerisinde toplayarak analizin görselleştirilmesinde ve yorumlanmasında avantaj sağlamaktadır (Brown, 2009). Bu kolaylık sayesinde araştırmacılar çalışmalarında bibliyometriyi tercih etmektedirler (Subramanyam, 1982).

Bibliyometri ile akademik bir alanda yayınlanmış çalışmaların farklı bibliyometrik özellikleri incelenerek bazı bulgular elde edilmektedir. Bu bulgular çeşitli konularda karşılaştırmalar yapılmasında, bilimsel iletişim araçlarının kullanım oranlarının tespit edilmesinde, ilgili literatürde ki en etkin yazarların belirlenmesinde ve bir derginin değerlendirilmesinde kullanılabilir (Yalçın, 2010).

1980'li yılların sonlarına doğru hızla yayılan bibliyometrik analiz araştırmaları, ilk olarak bilgi ve belge yönetimi, matematik, istatistik alanlarında uzmanlaşan bireylerin dikkatini çekerken ilerleyen gelişmeler sonucunda bilgilere daha kolay erişildiği ve daha önemlisi zamandan tasarruf sağlandığı anlaşıncaya kütüphanecilerin ilgi alanlarına girmeyi başarmıştır (Karasözen vd., 2009). Bibliyometrik analizler herhangi bir yılda yazılan makale sayısının saptanmasında açıklayıcı görev görmektedir. Aynı zamanda yapılan araştırmanın, sonraki yıllarda yapılması muhtemel olan araştırmalara yol gösterici nitelikte olması bibliyometrik analizin bir başka özelliğini ortaya koymaktadır (McBurney & Novak, 2002).

Bibliyometrik analizde, çeşitli konularda yapmış oldukları çalışmalarla alanyazına katkı sağlayan araştırmacıların bilimsel çalışmalarında yanıt aradıkları soruların birkaçı; menşei olan yazım dilinin dağılımı nasıldır?, ülkelerin araştırma yapılan konu hakkında ki çalışma düzeyleri nasıldır?, en fazla atıf alan dergilerin dağılımı nasıldır? ve yazarların katkı oranları ne kadardır? şeklindedir (Zan, 2012).

Bibliyometrik analiz metodu ile yapılan çalışmaların sayılarının artması ile beraber bu metottan yararlanarak oluşturulan dergilerin de sayısı paralel olarak artmıştır. Bu dergilerden birkaçı: Amerikan Derneği Bilgi Bilimi Dergisi, Araştırma Değerlendirme vb. şeklindedir (Okubo, 1997).

Alan Yazın Derlemesi

Özköse (2017), çalışmasında Türkiye ve Dünyadaki Yönetim Bilişim sistemleri alanında bibliyometrik analiz yapmıştır. Türkiye’de Yönetim Bilişim Sistemleri alanında temelden yetişen öğretim üyeleri olmadığı için ve alan içerisinde çeşitlilikler söz konusu olduğu için günümüzde bu alanda çalışmalar yapan eğitimcilerde kavram karmaşası görülmektedir. Bu durum da Türkiye’de ve Dünya’daki çalışma şeklinde ciddi farklılıklara yol açmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Al (2008), “Türkiye’nin Bilimsel Yayın Politikası: Atıf Dizinlerine Dayalı Bibliyometrik Bir Yaklaşım” adındaki doktora tezinde, atıf dizinlerinde yer alan Türkiye’de yayımlanan bilimsel çalışmaların bibliyometrik özelliklerini incelemiş ve aynı çalışmaların niteliksel değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda atıf dizinleri boyutunda yayın sayısında en fazla yükselen ülkelerden biri Türkiyedir. Türkiye’nin bilimsel yayın üretkenliği konusunda nitelikten çok niceliğe önem verdiği kanısına ulaşılmıştır.

Besimoğlu (2015), yapmış olduğu doktora tezinde Türkiye’deki Ziraat Fakültelerinin Tarımsal Araştırma Eğilimleri: 1996- 2011 yılları arasındaki tarım konusunda yayımlanan araştırma makalelerini analiz etmiştir. Araştırma sonucunda Türkiye’de tarımsal araştırma politikalarında belirlenen özellikler ve öncelik verilen konularda araştırma sayısının günden güne artmakta olduğu saptanmıştır.

Karabulut (2010), “Bilgisayara Dayalı İletişim: KUTUP-L Tartışma Listesinin Bibliyometrik Analizi” isimli yüksek lisans tezinde KUTUP-L incelenerek elektronik tartışma listeleri üyelerinin mesleki-bilimsel iletişim kalıplarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma sonucunda KUTUP-L’nin soru sorma, bilgi ve haber paylaşımı ve sosyal konuları tartışma amacı ile kullanıldığı ve Türkiye’deki kütüphanecilerin mesleki hayatları üzerinde etkin olduğu belirlenmiştir.

Zan (2012), bilgi ve belge yönetimi alanında yapmış olduğu doktora tezinde 2001-2010 yılları arasında ODTÜ ve Bilkent Üniversitesi öğretim üyeleri tarafından üretilen matematik alanındaki makalelerin işbirliği profillerini incelemiştir. İşbirlikli yayın sayısının doktora yapan öğrenci ve üniversitede görev yapan akademik personel sayısı ile doğru orantılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altuntop (2019), “Kültür Turizmi Çalışmalarının Bibliyometrik Analiz Tekniği İle İncelenmesi” isimli yüksek lisans tezinde kültür turizmi alanında yapılan araştırmaların

geçmişten günümüze nasıl bir seyir izlediği amaçlanmaktadır. Araştırma sonucunda; kültür turizmi çalışmalarının gün geçtikçe arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Altürk (2018), turizm alanındaki bibliyometrik analiz çalışmasının temel amacı, Türkiye turizm literatürünün bibliyometrik profilini ortaya çıkarmaktır. Araştırma sonucunda turizm alanında yayınlanan makalelerin 2000’li yılların sonrasında hızlıca arttığı ve kullanılan istatistik tekniklerinin yıllar itibari ile çeşitlilik kazandığı tespit edilmiştir.

Coşkun (2019), yapmış olduğu yüksek lisans tezinde turizm ve islamofobi alanında yapılmış olan akademik çalışmaların değerlendirilmesi ve turizm ile islamofobik olaylarının etkileşiminin neden sonuç ilişkisinin kurulmasını amaçlamıştır. Araştırma sonucunda turizm sektörünün islamofobik olaylardan tamamen olumsuz yönde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Çıkrık (2018), turizm alanında yapmış olduğu yüksek lisans tezinin temel amacı, 2000-2017 yılları arasında yayınlanmış yerel halkın turizmin etkilerine yönelik tutum ve algılarının bibliyometrik analizini yapmaktır. Araştırma sonucunda yerel halkın turizmden fayda sağladığı sürece turizmi desteklediği düşüncesi çıkarılmıştır.

Kurt (2019), kamu yönetimi alanında yapmış olduğu “Türkiye’de Kentleşme ve Çevre Sorunları Alanında Hazırlanmış Kayıtlı Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik İncelenmesi” isimli yüksek lisans tezinde amaç YÖK’de bulunan ve 1978-2018 yılları arasında kentleşme ve çevre sorunları başlığı altında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerini çeşitli parametreler doğrultusunda bibliyometrik analiz yaparak incelemektir. Araştırma sonucunda, kentleşme ve çevre sorunları başlığı altındaki çalışmaların büyük bölümünü yüksek lisans tezi kapsamaktadır. Bir başka sonuç ise, yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak nitel araştırma yöntemi ile yazılması olmuştur.

Durgut (2020), Bilgisayar mühendisliği alanında yapmış olduğu yüksek lisans tezinde Türkiye’de yapılan akademik çalışmaların büyük veri araçları ile bibliyometrik analizi yapılması amaçlanmaktadır. Yapılan analizler sonucunda son yıllarda yapılan çalışmaların gün geçtikçe artması, en fazla atıf alan üniversitenin İstanbul Üniversitesi olduğu ve en fazla bilim ve teknoloji alanında yayın yapıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Akkocaoğlu (2019), işletme alanındaki yüksek lisans tezinde sosyal girişimcilik, organizasyon teorileri ile ilgili anahtar kelimeler ile WoS veri tabanından elde edilen verilerin bibliyometrik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda en çok atıf alan derginin “Academy of Management Review” olduğu belirlenmiştir.

Kamu yönetimi alanında yapılan başka bir çalışma ise Perçin (2019) ‘in yapmış olduğu “Dünyada ve Türkiye’de Açık İnovasyon Kavramının Bibliyometrik, İçerik ve

Doküman Analiz Yöntemleriyle İncelenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasıdır. Makalelerin büyük kısmının İngilizce dilinde yazıldığını, R&D Management dergisinin en fazla makale yayımlandığı dergi olduğu, University of California Berkeley’in en yüksek yayın sayısına sahip olan kurum olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Demir (2020)’in “Gastronomi Alanında Yapılmış Olan Akademik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi isimli yüksek lisans tezinin sonuçlarından bazıları, 2018 yılında gastronomi alanında yayımlanan makale sayısında artış olduğu, en çok tez yayımlanan üniveristenin Gaziantep Üniversitesi olduğu ve en verimli yazarın Mustafa Aksoy olduğu şeklindedir.

Birçok farklı disiplinde yapılan bibliyometrik çalışmaların yanı sıra eğitim bilimleri alanında da bu tür çalışmalara rastlanmaktadır. O'Connor (2000) tarafından yazılan “Uyarlanmış Fiziksel Aktivitede Pedagoji Literatürünün Bibliyometrik Analizi” adlı doktora tezinde özel eğitim alanında, Sani (1984) tarafından yazılan “İlköğretim ve Erken Çocukluk Eğitiminde Literatür Kaynakları” adlı doktora tezinde okul öncesi ve ilköğretim alanında, Ukşul (2016) tarafından yazılan “Türkiye’de eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılmış bilimsel yayınların sosyal ağ analizi ile değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezinde ölçme ve değerlendirme alanında, Çiftçi (2016) tarafından yazılan “Türkiye’de eğitim bilimleri ve öğretmen eğitimi alanındaki bilimsel yayın haritası: Bibliyometrik bir çalışma” adlı çalışma da eğitim bilimleri ve öğretmen eğitimi alanında, Tür (2019) tarafından yazılan “Türkiye’de fen eğitimi ve eğitim araştırmaları alanındaki araştırmacıların yayın eğilimleri: Tanımlayıcı bir eğilim analizi” adlı yüksek lisans tezinde eğitim bilimleri ve öğretmen eğitimi alanında, Côttes & Rodrigues (2016) tarafından yapılan “Sürdürülebilirlik için eğitim” adlı çalışma da sürdürülebilirlik eğitimi alanında, Can Tatar (2010) tarafından yazılan “Bilimsel dergilerdeki müzik makalelerinin bibliyometrik profili” adlı yüksek lisans tezinde müzik eğitimi alanında, Arı vd. (2020) tarafından yapılan “Türkçe öğretmeni adaylarıyla ilgili yayımlanan makalelerin incelenmesi” adlı çalışma da Türkçe eğitimi alanında, Arslan & Gökçen (2019) tarafından yapılan “Türkçe eğitimi araştırmalarına genel bir bakış: Bibliyometri” adlı çalışma da Türkçe eğitimi alanında, Teke (2020) tarafından yazılan “Türkçe dil bilgisi öğretiminin tasviri” adlı yüksek lisans tezinde Türkçe eğitimi alanında, Jamali vd., (2015) tarafından yapılan “Fizik eğitiminde yayın eğilimleri: Bibliyometrik bir çalışma” adlı çalışmada fizik eğitimi alanında, Karagöz & Şeref (2019) tarafından yapılan “Değerler Eğitimi Dergisi’nin bibliyometrik profili” adlı çalışmada değerler eğitimi alanında, Bozdoğan (2020a) tarafından yapılan “Web of Science veri tabanına dayalı bibliyometrik analiz: Bilim merkezleri/müzeleri üzerine yapılan eğitim araştırmaları makaleleri” adlı

çalışma da bilim merkezleri alanında, Bozdoğan (2020b) tarafından yapılan “Planetaryum konusunda yayınlanan eğitim araştırmaları makalelerinin Web of Science veri tabanına dayalı bibliyometrik değerlendirilmesi” adlı çalışmada planetaryum alanında, Çelik & Demir (2020) “Fen bilimleri öğretim programları alanındaki bilimsel çalışmaların bibliyometrik profili” adlı çalışmalarında fen bilimleri öğretim programları alanında, Karagöz & Şeref (2020) “Değerler Eğitimi Dergisi’nin bibliyometrik profili” adlı çalışmasında yazma becerisi alanında, Milesi vd. (2014) “Eğitim araştırması için federal harcamanın etkisinin grafiklendirilmesi bibliyometrik bir yaklaşım” adlı çalışmada eğitim harcamaları alanında, Hıdıroğlu (2020) “Türkiye’de eğitim denetimi alanında yayımlanan makalelerin incelenmesi” adlı çalışmada eğitim denetimi alanında, Sönmez (2020) “Sosyal bilgiler eğitimi alanında yayınlanan eğitim araştırma makalelerinin WoS veri tabanına dayalı bibliyometrik analizi” adlı çalışmada sosyal bilgiler eğitimi alanında, Arıcı vd. (2013) “Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmececi ünitesi örneği” adlı yüksek lisans tezinde fen eğitimi alanında, Hastürk & Sönmez (2020) “Türkiye’de fen eğitimi alanında doktora düzeyinde yapılan tez çalışmalarının bibliyografik analizi” adlı çalışmasında fen eğitimi alanında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte eğitim bilimleri alanında yayın yapan dergilerin bibliyometrik analizlerine de rastlanmaktadır. The Journal of Education for Librarianship, The Journal of Research in Music Education, The Journal of Higher Education, Journal of Education For Sustainable Development bu dergilerden bazılarıdır.

Alanyazın incelendiğinde kimya eğitiminde bibliyometrik analiz konusunda çok az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bibliyometrik analiz ile ilgili dünya genelinde yapılan bilimsel çalışmalar incelendiğinde oldukça farklı disiplinlerde yapılmış çalışmalar karşımıza çıkmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

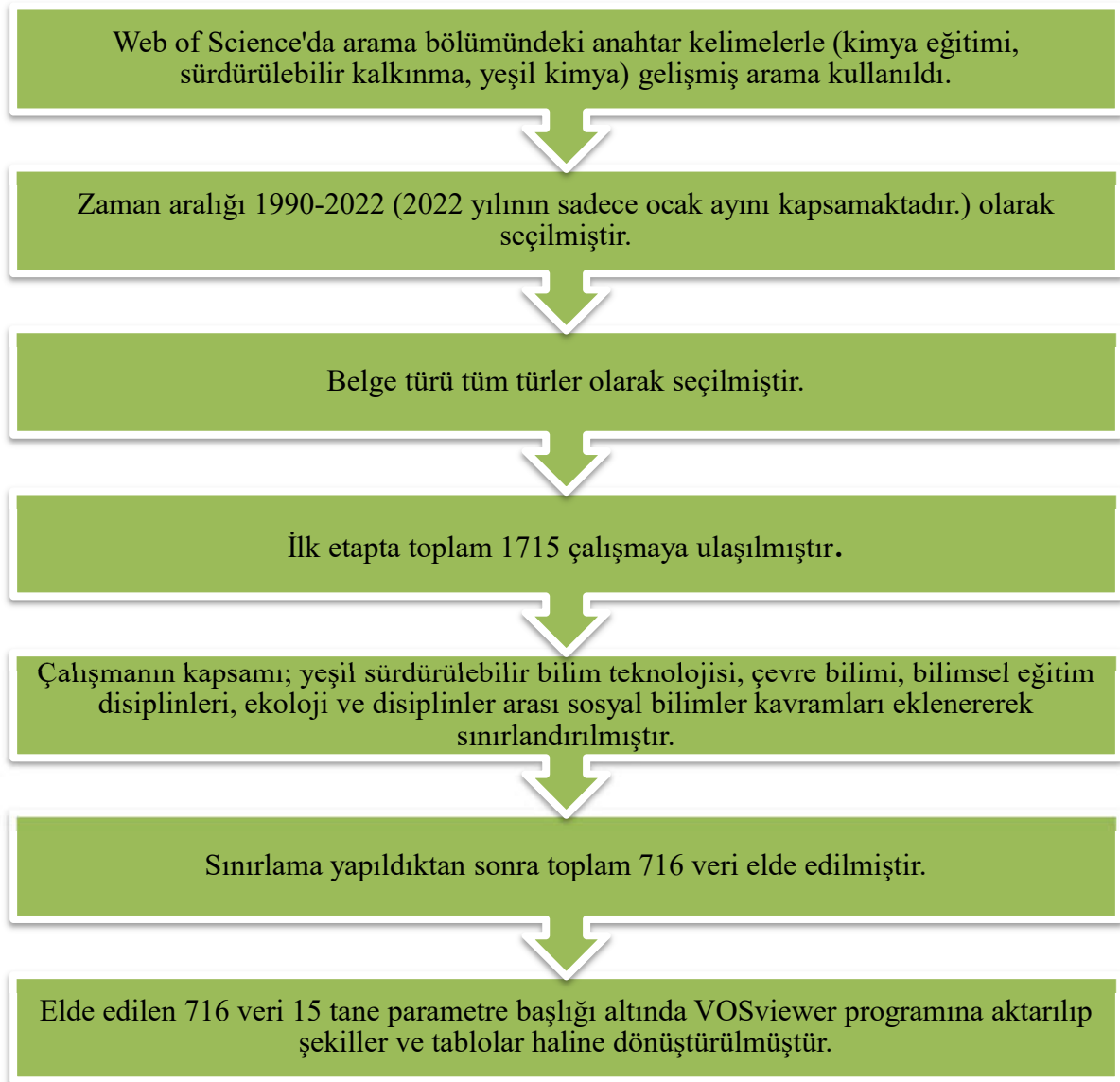
Bibliyometri; dergi, kitap, makale gibi bilimsel yayınların konu, yıl, katkı sağlayan kurum, kullanılan anahtar sözcükler, eserlerin yazar sayısı, atıflar, ortak atıflar vb. özelliklerinin incelenerek ilgili disipline, alana, konuya, kurumlara, ülkelere, yazarlara, yazarlar arası iş birliğine ilişkin bazı ipuçları veren yöntemler bütünü olarak tanımlanabilir (Al ve Tonta, 2004; Uğuşul, 2016; Zan, 2012). Veri tabanı ise, sistematik kolay erişim imkânı sunan, yönetilebilir, güncellenebilir, transfer edilebilir, karşılıklı tanımlanmış bağlantıları bulunabilen bilgiler topluluğudur (Çil, 2020). Uluslararası çapta en kapsamlı atıf veri tabanları olarak Web of Science (WoS), Scopus, Google Scholar, ProQuest veri tabanları, yerli olarak da ULAKBİM ve YÖK Tez Merkezi gibi veri tabanları karşımıza çıkmaktadır. WoS çekirdek koleksiyonu, farklı alanlarda 21.000'den fazla dergi, 76 milyondan fazla kayıt, 111.000'den fazla kitap, 8 milyondan fazla konferans makalesi içermektedir (Clarivate Analytics, 2020).

Bu bölümde kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimyanın alt araştırma sorularına ilişkin yapılan bibliyometrik analiz sonucunda ulaşılan verilere yer verilmiştir. Araştırmada WoS veri tabanında 27.01.2022 tarihinde taraması yapılmıştır. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanında 1990-2022 tarihleri arasında yapılan çalışmalar, bibliyometrik haritalama teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler şekiller ve tablolar haline oluşturularak sunulmuştur.

- 1) WoS veri tabanı üzerinden gelişmiş tarama seçeneği seçilip konu alanı bölümüne araştırma konusu ile ilgili olan kimya eğitimi, sürdürülebilir kalkınma, yeşil kimya anahtar kelimeleri yazılmıştır. Zaman aralığı olarak 1990-2022 yılları arası seçilmiştir. Çalışma türü olarak tüm belgeler işaretlenmiştir. İlk etapta toplam 1715 adet veriye ulaşılmıştır. Araştırma kapsamı yeşil sürdürülebilir bilim teknolojisi, çevre bilimi, bilimsel eğitim disiplinleri, ekoloji ve disiplinler arası sosyal bilimler kavramları eklenerek sınırlandırılmıştır. Bu sınırlama işleminden sonra toplam 716 adet çalışmaya erişilmiştir. Elde edilen veriler üzerinden; çalışmaların yıllara göre dağılımı, çalışmaların yazım dillerine göre dağılımı, çalışmaların belge türlerine göre dağılımı, çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı, çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı,

çalışmalarda en aktif ülkelerin dağılımı, çalışmalarda en aktif ülkelerin yıllara göre dağılımı, çalışmalarda en üretken dergilerin dağılımı, çalışmalarda en üretken dergilerin ortak atıf analizinin dağılımı, çalışmalarda en üretken kurumların dağılımı, çalışmalarda en üretken kurumların yıllara göre dağılımı, çalışmaların özet bölümlerinde en çok kullanılan kelimelerin dağılımı, çalışmaların özet bölümlerinde en çok kullanılan kelimelerin yıllara göre dağılımı, çalışmalarda en üretken yazarların dağılımı, çalışmalarda en üretken yazarların ortak atıf analizinin dağılımı olmak üzere on beş farklı başlıkta bibliyometrik analiz yapılmıştır. Elde edilen veriler verilen başlıklar altında VOSviewer programına girilmiş şekiller ve tablolar halinde bulgular bölümünde sunulmuştur. Tablo 8’ de yapılan araştırmanın analiz aşamaları gösterilmiştir.

Tablo 8. *Araştırmada Yapılan Analizin Aşamaları*



Veri Toplama Teknikleri/Araçları

WoS veri tabanında 1990-2021 yılları arasında “Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi” konusu için yayınlanan araştırmalar on beş farklı parametreye göre incelenmiş ve bibliyometrik analizi yapılmıştır. Kimya eğitimi, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan diğer çalışmalardan ayrılmıştır.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada veriler bibliyometrik haritalama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma, literatür taraması, ilgili makalelerin seçilmesi ve analizi basamaklarını içermektedir. 1990 yılından beri yayımlanmış olan 716 adet çalışmanın Web of Science veri tabanında çeşitli parametreler göz önüne alınarak bibliyometrik analizi yapılmıştır. Bibliyometrik analiz yapıldıktan sonra VOSviewer yazılım paketi ile verilerin ağ yapıları incelenip görsel haritalama yönteminden yararlanılmıştır. VOSviewer programının 1.6.11 sürümü kullanılmıştır. 716 çalışma görsel haritalama yöntemi kullanılarak şekiller ve tablolar halinde sunulmuştur.

Bibliyometrik analizlerde görselleştirme yaklaşımı bağlamında kullanılan mesafe tabanlı, grafik tabanlı ve zaman çizelgesi tabanlı yaklaşımlara dair haritalar kullanılırken, mesafe tabanlı ve grafik tabanlı yaklaşım harita türleri daha fazla dikkat çekicidir. Grafik tabanlı haritalarda analiz sonucunda elde edilen veriler birbirleriyle ilişkilidir fakat aralarındaki ilişki güçleri hakkında bilgi sahibi olmak mümkün değilken mesafe tabanlı haritalarda elde edilen verileri ve bu veriler arasındaki ilişkinin gücü hakkında yorum yapabilmek mümkündür (Garfield, 2009). Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya çalışmasının sonucunda elde edilen verilerin birbirleri ile olan ilişkileri ve bu ilişkilerin güç düzeyleri incelenmek istendiği için mesafe tabanlı harita yöntemi kullanılmıştır.

VOSviewer, bibliyometrik ağların görselleştirilmesi için kurulan sistematik haritalama programıdır (Tosun vd., 2021). Uzaklık temelli görselleştirme yaklaşımına dayalı olarak bibliyometrik ağlar görselleştirilir. VOSviewer, bilgi görselleştirilmesinde programa özel geliştirilmiş olan VOS algoritmasını kullanmaktadır. Bu algoritmayla bibliyometrik veri setleri içinde belirlenen parametrelere bağlı olarak küme ve kümeler arasında bağlantıları ile ağ ve yoğunluk haritaları oluşturulmaktadır. VOSviewer programında farklı görünümde bulunmaktadır. Bunlar; dağılım, yoğunluk ve küme yoğunluk görünümüdür. Yoğunluk görünümünde, ağ haritası üzerindeki her bir kavram diğer kavramlarla ilişkisine göre farklı renklere sahiptir bu yönüyle önemli alanlara dikkat çekilip daha fazla odaklanması gerektiği anlaşılmaktadır (Van Eck vd., 2007). Bir kavramın etrafındaki farklı kavram sayısı ne kadar artarsa o kavramın çevresi kırmızı rengine bürünür. Tam tersi durumlar için ise bir kavramın etrafındaki farklı kavram sayılarının

azalması ile kavramın çevresi mavi rengini alır. Kavramları oluşturan noktaların boyutu ise o kavramın kullanılma sıklığını göstermektedir. Noktanın boyutu büyüdükçe kavramın kullanılma sıklığı artmış noktanın boyutu küçüldükçe kavramın kullanılma sıklığı azalmış demektir.

Zupic ve Cater'a (2015, s. 438) göre, çalışmalarda kullanılacak olan bibliyometrik analizi daha iyi anlayabilmek ve uygulayabilmek için bu işlem adım adım yapılmalıdır. Her bir adımda yapılacak olan işlemler aşağıda gösterilmiştir.

Adım 1: Araştırma Tasarımı

- a) Alt sorular nelerdir?
- b) Alt sorular için uygulanacak olan yöntem hangisidir? (Bibliyometri yöntemi, betimleme yöntemi, nicel yöntem, deneysel yöntem, karma yöntem, modelleme yöntemi)

Adım 2: Elde Edilen Bibliyometrik Verilerin Derlenmesi

- a) Analiz yapılacak yönteme uygun olan veri tabanı hangisidir? (WoS, PubMed, Scopus ya da özelleştirilmiş dergiler)
- b) Seçilen veri tabanı nasıl filtrelenir ve nasıl dışa aktarılır? (Gelişmiş arama, manuel filtreleme, detaylı arama)

Adım 3: Elde Edilen Bibliyometrik Verilerin Analizi

- a) Analiz için uygun olan bibliyometrik yazılım hangisidir?

Adım 3: Elde Edilen Verileri Şekiller ile Sunma

- a) Görselleştirme yapılırken hangi yöntem seçilmelidir? (Ağ analizi, MDS)
- b) Verileri şekiller halinde sunarken hangi program seçilmesi uygun olur? (Pajek, SciMat, VOSviewer)

Adım 4: Elde Edilen Verileri Görselleştirme

- a) Bu aşamada parametreler doğrultusunda oluşturulan tablolar ve şekiller oluşturulur.

Adım 5: Elde Edilen Tablo ve Şekilleri Yorumlama

- a) Ortaya konulan bulgular açıklanarak yorumlanır.

Şekil 6'da bibliyometrik analiz yapılırken hangi aşamaları takip etmek gerektiği gösterilmiştir.

Şekil 6. Bibliyometrik Analizin Aşamaları (Zupic vd., 2015, s. 433)



BULGULAR

Bu bölümde kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimyanın alt sorularına ilişkin yapılan bibliyometrik analiz sonucunda ulaşılan verilere yer verilmiştir. Araştırmada Web of Science veri tabanında 27.01.2022 tarihinde tarama yapılmıştır. Kimya eğitimi alanında 1990 – 2022 (2022 yılının sadece ocak ayını kapsamaktadır.) yılları arasındaki veriler bibliyometrik analiz yapıldıktan sonra on beş farklı parametreye göre VOSviewer programından yararlanılarak haritalama teknikleri ile analiz edilmiş ve bulguları sunulmuştur. Analiz edilen veriler şekiller ve tablolar haline getirilerek gösterilmiştir. Elde edilen şekiller VOSviewer programındaki gibi orijinal halleri ile sunulurken tablolar İngilizce olan kavramların Türkçeye çevrilmesiyle yazılmıştır.

1) Çalışmaların yıllara göre dağılımı

Web of Science veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan ilk çalışma 2004 yılında yayımlanmıştır. Yıl bazında yayınlanmış çalışmalar karşılaştırıldığında 2011 yılına kadar az sayıda çalışma yayımlandığı 2011 yılından sonra yayın sayısında artış gözlemlendiği ve yayımlanan çalışmaların büyük çoğunluğunun 2021 yılında olduğu anlaşılmıştır (f=156). Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayınlanan çalışmaların yayın sayıları Tablo 9’da gösterilmiştir. Tablo 9 incelendiğinde son 12 yılda yayınlanan çalışmaların sayısında büyük bir artış olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 9. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yayın Yılı	f	Yayın Yılı	f
2004	1	2014	22
2005	1	2015	25
2007	2	2016	41
2008	2	2017	54
2009	3	2018	92
2010	4	2019	141
2011	7	2020	129
2012	14	2021	156
2013	11	2022	11

2)Çalışmaların Yazım Dillerine Göre Dağılımı

Web of Science veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya ile ilgili 716 adet çalışmanın en fazla İngilizce (f=713) dilinde yayımlandığı görülmektedir. İngilizce dilinden sonra Almanca (f=2) ve Portekizce (f=1) dillerinde de çalışmaların olduğu görülmektedir. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayınlanan çalışmaların yazım dillerinin çalışma sayıları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Çalışmaların Yazım Dillerine Göre Dağılımı

Dil	f
İngilizce	713
Almanca	2
Portekizce	1

3)Çalışmaların Belge Türlerine Göre Dağılımı

Web of Science veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayınlanan belgeler türlerine göre farklılık göstermektedir. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalar ekseriyetle araştırma makalelerinde (f=528) yayınlanmıştır. Aynı zamanda derleme makalelerinde (f=106), bildiri belgelerinde (f=53), kitap bölümlerinde (f=13), erken erişimlerde (f=12), editoryal materyallerde (f=3) ve veri belgelerinde (f=1) de ilgili alanda yapılan çalışmalar yer almaktadır. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayımlanan çalışmaların türlerine ait veriler Tablo 11'de gösterilmiştir.

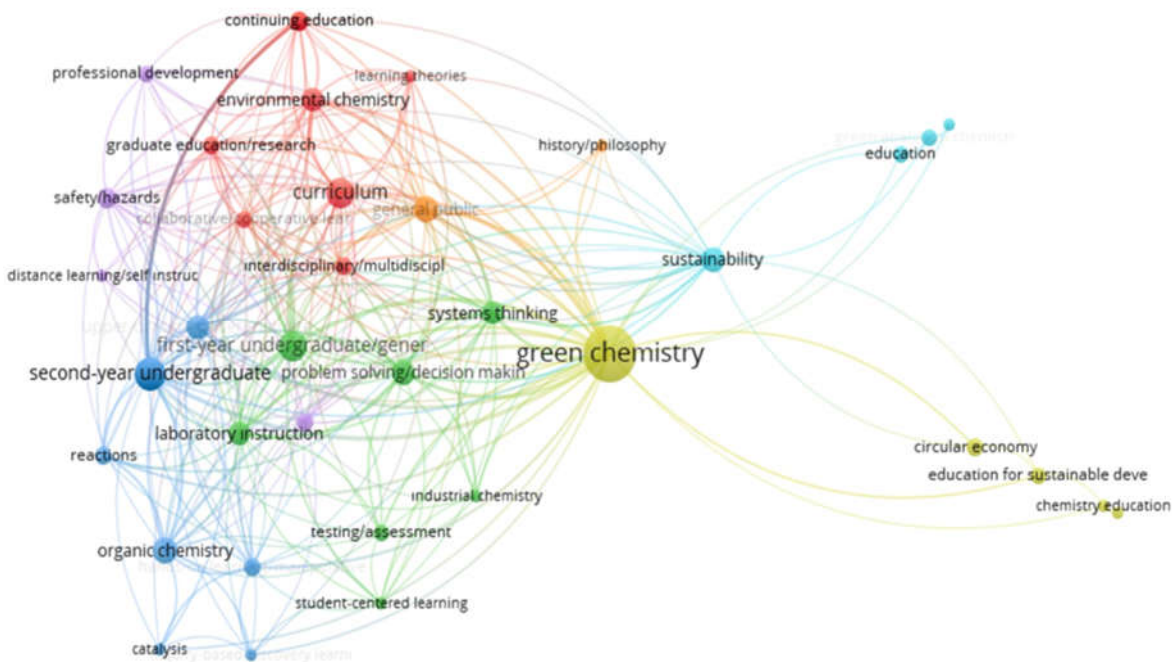
Tablo 11. Çalışmaların Belge Türlerine Göre Dağılımı

Belge Türü	f
Makale	528
Derleme Makaleleri	106
Bildiri Belgeleri	53
Kitap Bölümleri	13
Erken Erişimler	12
Editoryal Materyaller	3
Veri Belgeleri	1

4)Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı

Bir çalışmanın içeriğinin daha iyi anlaşılabilmesi ve yayınlanan çalışmalara kısa yoldan ulaşmayı sağlamak için anahtar kelimelerin önemi büyüktür. Bu çalışmada VOSviewer programı ile en çok kullanılan anahtar kelimeler analiz edilip ağ haritası çıkarılmış 37 kelime ile sınırlandırılarak farklı renklerle gösterilen 6 farklı küme oluşturulmuştur. Oluşturulan kümeler bağlantı çizgileriyle gösterilmektedir. Bağlantı çizgileri toplam bağlantı gücünü (total length strength- tls) temsil etmektedir. VOSviewer programı ile oluşturulan harita Şekil 7’de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda en sık kullanılan kelime yeşil kimya (f=135) olmuştur. Diğer kelimeler kullanım sıklıklarına göre sırasıyla üniversite/genel (f=69), lise (f=69), müfredat (f=54), kamuoyu (f=49) kelimeleridir. Çalışmalarda en çok kullanılan 20 anahtar kelime Tablo 12’de sunulmuştur. 1990-2022 yılları arasında araştırmacıların en fazla yeşil kimya konusu üzerinde durdukları görülmektedir. Kümeler bağlantı güçlerine çeşitli renklerle gösterilmiştir. Kırmızı renk ile gösterilen küme diğer alanlar ile en fazla bağlantısı olan kümedir. Bu kümede müfredat, çevre kimyası, lisansüstü eğitim/araştırma, disiplinler arası/multidisipliner, sürekli eğitim, öğrenme teorileri alanları bulunmaktadır. Bu alanların bağlantı gücü diğer alanlara göre daha fazladır. Mavi renk ile gösterilen eğitim, sürdürülebilirlik, birinci yıl lisans öğrencisi, ikinci yıl lisans öğrencisi, reaksiyonlar, organik kimya, kataliz gibi alanların ise diğer alanlar ile az bağlantılı olduğu görülmektedir.

Şekil 7. Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Ağ Haritası



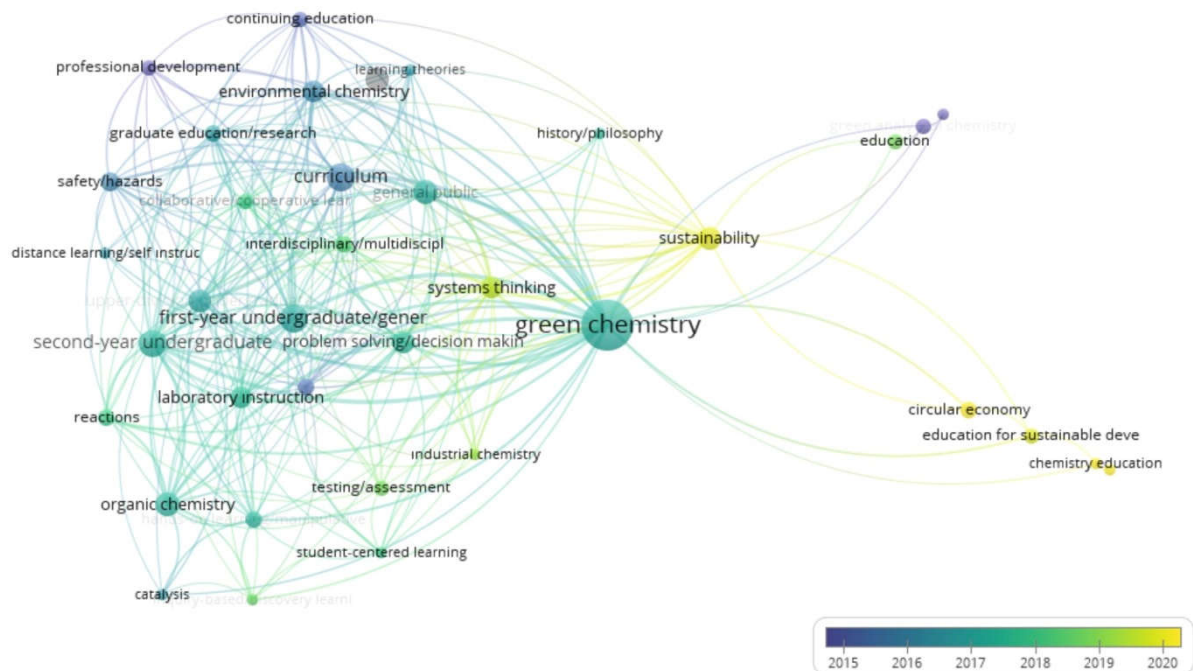
Tablo 12. Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı

Anahtar Kelimeler	f	Anahtar Kelimeler	f
Yeşil kimya	35	Sistem düşüncesi	6
Birinci yıl lisans öğrencisi	10	Laboratuvar eğitimi	6
İkinci yıl lisans öğrencisi	10	Güvenlik/Tehlike	6
Müfredat	10	Lisansüstü Eğitim/Araştırma	5
Kamuoyu	8	Öğrenme/Manipülatifler	4
Organik kimya	8	Lise başlangıç kimyası	4
Üst bölüm lisans	7	Disiplinlerarası/Multidisipliner	4
Problemçözme/kararverme	7	Reaksiyonlar	4
Sürdürülebilirlik	7	Döngüsel ekonomi	4
Çevre kimyası	6	İşbirlikçi öğrenme	3

5) Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Yıllara Göre Dağılımı

Araştırmalarda kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı belirlenmiştir. Anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı haritalanmış olarak Şekil 8’de sunulmuştur. Son yıllarda yayınlanan (sarı renkle gösterilen) ağırlıklı olarak sürdürülebilirlik (f=42), sürdürülebilir kalkınma için eğitim (f=6), döngüsel ekonomi (f=5), kimya eğitimi (f=3) alanlarıdır. Bu bulgulara göre son yıllarda kimya eğitimi ile sürdürülebilir kalkınmanın yakından ilişkilendirildiği görülmektedir.

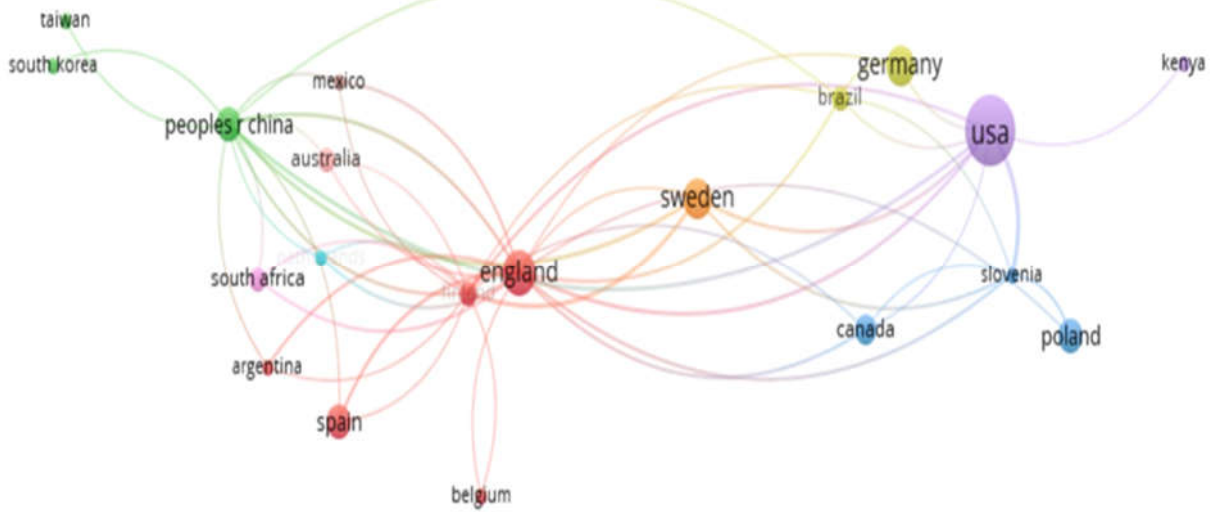
Şekil 8. Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Yıllara Göre Dağılımının Ağ Haritası



6) Çalışmalarda En Aktif Ülkeler

Web of Science veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanına en fazla katkı sağlayan ve diğer ülkeler ile bağlantı sayısı en fazla olan ülke Amerika Birleşik Devletleri (f=188) olmuştur. En aktif ülkeleri tanımlamak amacıyla bir harita oluşturulmuştur. Oluşturulan harita Şekil 9’da gösterilmiştir. Yapılan analize göre en fazla çalışma yapan ülkeler sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri (f=188), İsveç (f=91), İngiltere (f=77), Polonya (f=62), Güney Kore’dir (f=55). Şekillerdeki bağlantı çizgileri toplam bağlantı gücünü temsil etmektedir. Bağlantı gücü en fazla olan ülke İngiltere (tls=33) iken, onu sırayla Amerika Birleşik Devletleri (tls=22), Finlandiya (tls=21), İsveç (tls=13) ve Slovenya (tls=12) gelmektedir. Tablo 13’de araştırmalar kapsamında en aktif ilk 20 ülke sunulmuştur.

Şekil 9. Çalışmalarda En Aktif Ülkelerin Ağ Haritası



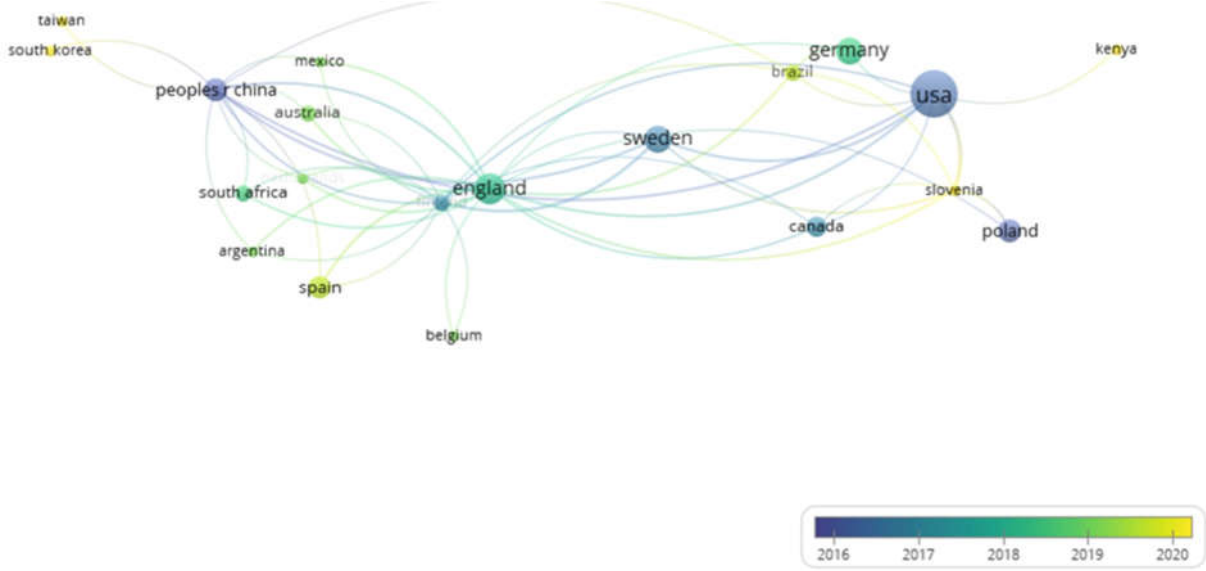
Tablo 13. Çalışmalarda En Aktif Ülkelerin Dağılımı

Ülke	f	Ülke	f
Amerika	188	Almanya	18
İsveç	91	Brezilya	14
İngiltere	77	Arjantin	14
Polonya	62	Meksika	14
Güney Kore	55	Hollanda	14
Tayvan	55	Güney Afrika	14
Kanada	44	Çin	12
İspanya	28	Belçika	12
Avustralya	23	Sırbistan	9
Finlandiya	22	Rusya	7

7) En Aktif Ülkelerin Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 10'da ise en çok alıntı yapılan ülkelerin yıllara göre dağılımı gösterilmiştir. Güney Kore (f=55), Tayvan (f=55) ve Kenya (f=4) son yıllarda sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanında diğer ülkelere göre daha fazla çalışma yayınlamıştır.

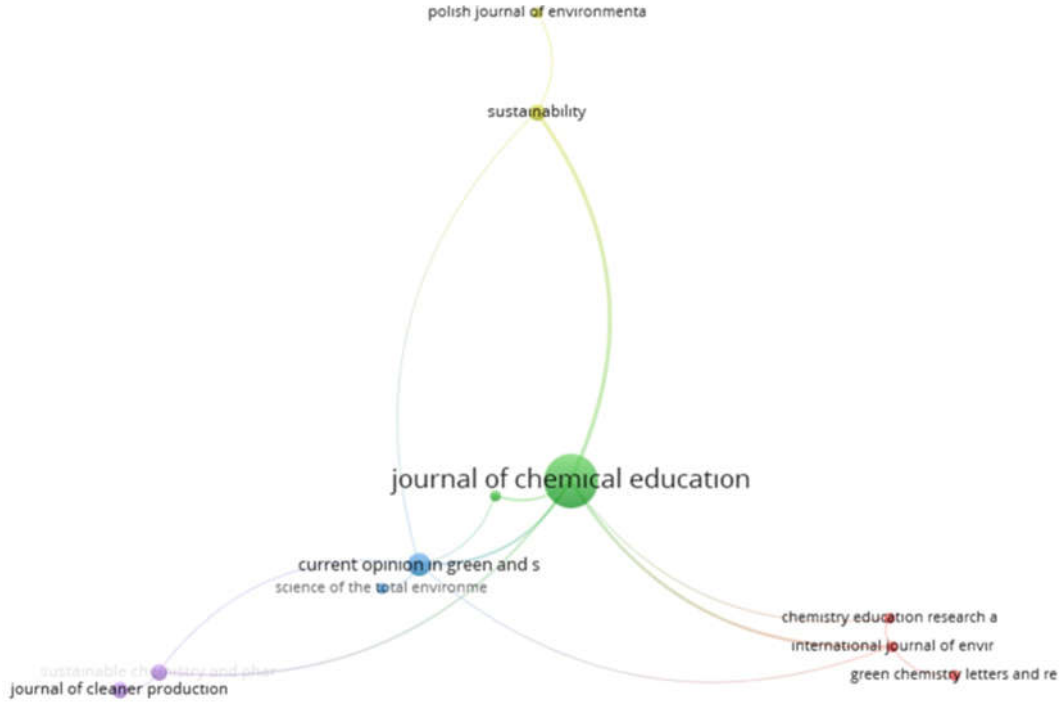
Şekil 10. Çalışmalarda En Aktif Ülkelerin Yıllara Göre Dağılımının Ağ Haritası



8) Çalışmalarda En Üretken Dergilerin Dağılımı

Web of Science veri tabanında analizi yapılacak olan 8. parametre ise çalışmalarda kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanında en üretken dergilerin dağılımını belirlemek için yapılmıştır. Çalışmaya katılan dergilerin bibliyometrik ağlarını sunmak amacıyla bir harita oluşturulmuştur. Oluşturulan harita Şekil 11' de sunulmuştur. Harita incelendiğinde Journal of Chemical Education (253 alıntı) dergisinin konu kapsamında en üretken dergi olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla Science of the Total Environment (55 alıntı), Polish Journal of Environmental Studies (49 alıntı), ACS Sustainable Chemistry & Engineering (31 alıntı), Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry (30 alıntı) dergileri çalışmalarda en fazla yayın yapan dergiler olmuştur. Tablo 14'de en üretken 10 dergi sıralanmıştır.

Şekil 11. Çalışmalarda En Üretken Dergilerin Ağ Haritası



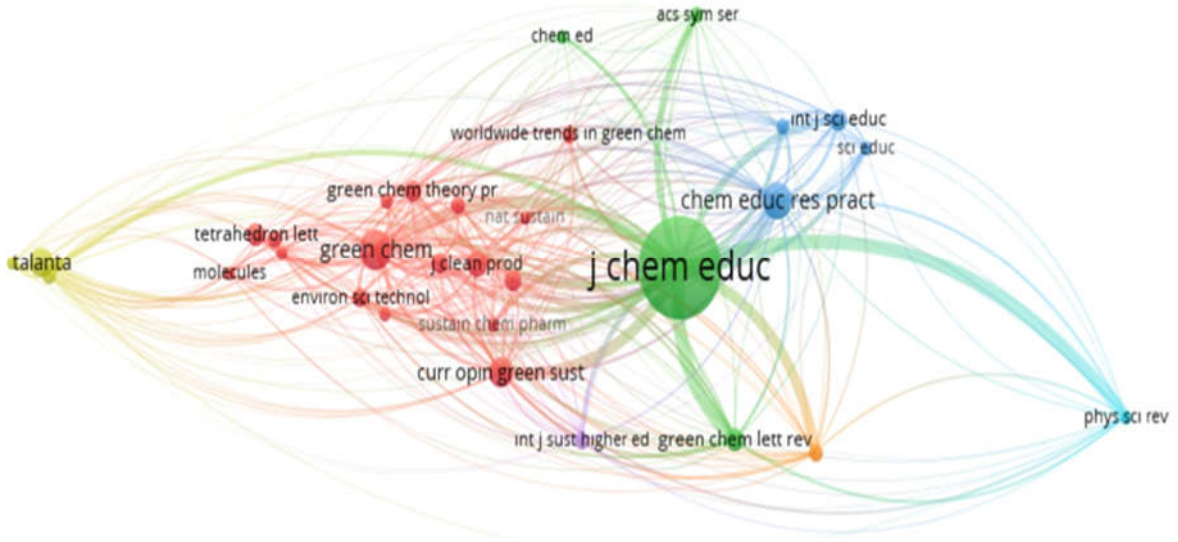
Tablo 14. Çalışmalarda En Üretken Dergilerin Dağılımı

Dergi	f	Dergi	f
Journal of Chemical Education	253	Chemistry Education Research and Practice	21
Science of the Total Environment	55	Sustainable Chemistry and Pharmacy	15
Polish Journal of Environmental Studies	49	Journal of Cleaner Production	14
ACS Sustainable Chemistry & Engineering	31	Chemkon	9
Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry	30	Environmental Chemistry Letters	9

9) Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Dergilerin Dağılımı

Ayrıca VOSviewer programı ile ortak atıf analizi yapılmıştır. Oluşturulan harita Şekil 12’de sunulmuştur. Journal of Chemical Education (481 ortak alıntı), Green Chemistry (77 ortak alıntı), Chemistry Education Research and Practice (66 ortak alıntı), Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry (42 ortak alıntı), Talanta (41 ortak alıntı) en çok ortak atıf alan dergiler olmuştur. Tablo 15’ de en çok ortak atıf alan dergiler sıralanmıştır.

Şekil 12. Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Dergilerin Ağ Haritası



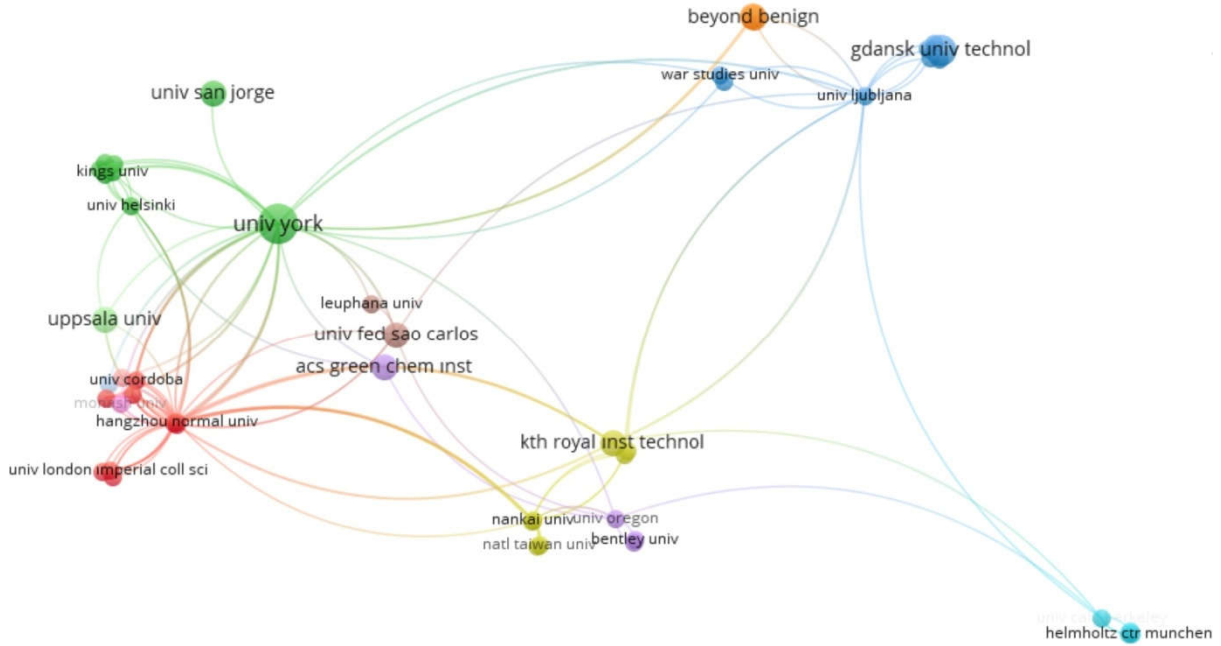
Tablo 15. Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Dergilerin Dağılımı

Dergiler	f	Dergiler	f
Journal of Chemical Education	481	Green Chemistry Theory and Practice	20
Green Chemistry	77	Environmental Science & Technology	18
Chemistry Education Research and Practice	66	Nature Chemistry	16
Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry	42	Sustainability Basel Journal	15
Talanta	41	International Journal of Sustainability in Higher Education	15
Journal of Cleaner Production	35	Worldwide Trends in Green Chemistry Education	15
Green Chemistry Letters and Reviews	26	Trac Trends in Analytical Chemistry	14
Tetrahedron Letters	24	Chemical Reviews	14
International Journal of Science Education	23	Environmental Education Research	13
Science	22		
ACS Sustainable Chemistry & Engineering	20		

10) Çalışmalarda En Üretken Kurumların Dağılımı

Web of Science veri tabanında analiz edilen çalışmalar incelendiğinde en üretken kurumun Polonya da bulunan Gdansk University of Technology (58 alıntı) olduğu görülmektedir. Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayınlanan diğer çalışmaları ise National Taiwan University (55 alıntı), Seoul National University (55 alıntı), University of York (51 alıntı), Malmö University (38 alıntı) yaptığı görülmektedir. VOSviewer programında oluşturulan harita Şekil 13’ de verilmiştir. Aynı zamanda Tablo 16’da en üretken 10 kurum sıralanmıştır.

Şekil 13. Çalışmalarda En Üretken Kurumların Ağ Haritası



Tablo 16. Çalışmalarda En Üretken Kurumların Dağılımı

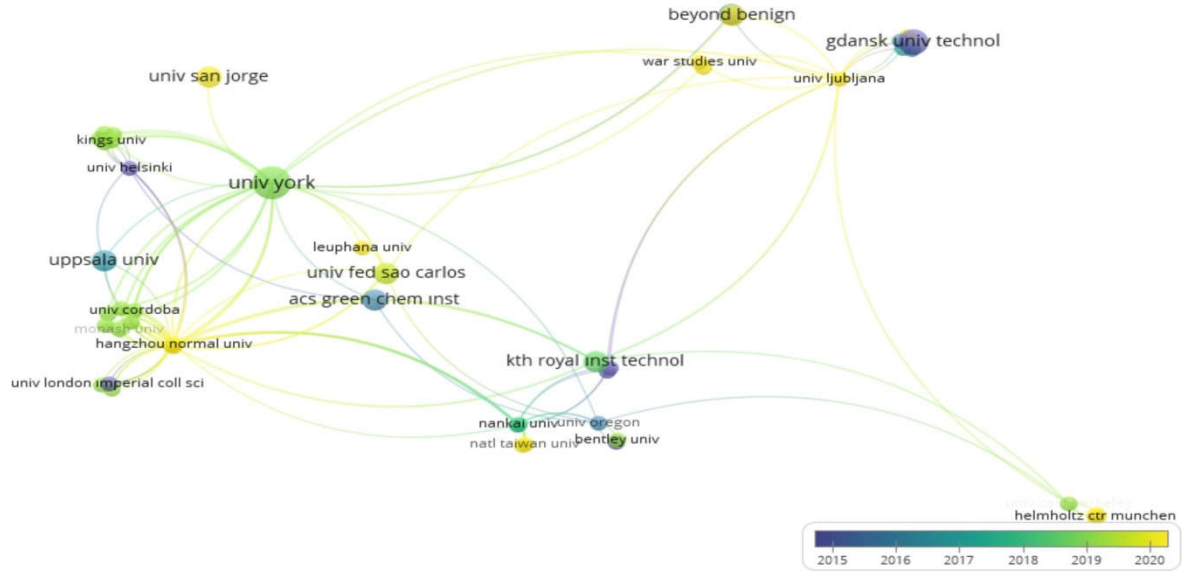
Kurumlar	f	Kurumlar	f
Gdansk University of Technology	58	University of Toronto	32
National Taiwan University	55	University of Oregon	31
Seoul National University	55	KTH Royal Institute of Technology	27
University of York	51	Uppsala University	26
Malmö University	38	University of Helsinki	21

11) Çalışmalarda En Üretken Kurumların Yıllara Göre Dağılımı

En üretken kurumların yıllara göre dağılımı belirlendi. Oluşturulan harita Şekil 14’de sunulmuştur. Son yıllarda ağırlıklı olarak National Taiwan University (55 alıntı), Universidad

San Jorge (14 alıntı), War Studies University (7 alıntı), Leuphana University (5 alıntı) Hangzhou Normal University (1 alıntı) çalışmalarına atıf yapıldığı görülmektedir.

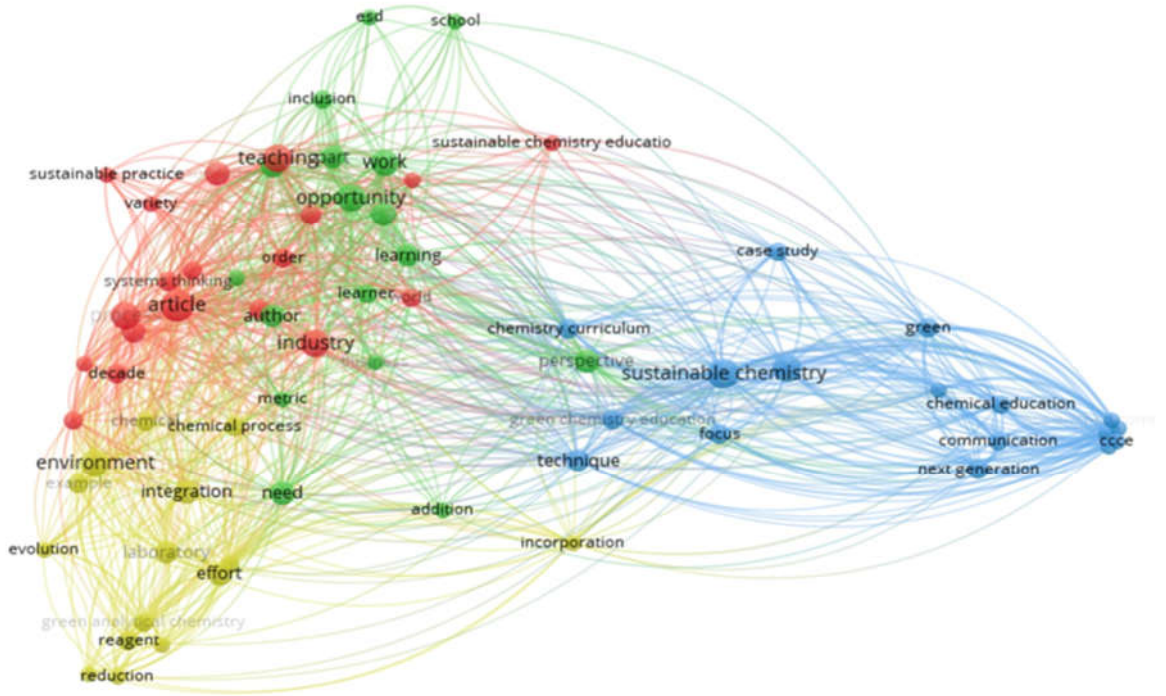
Şekil 14. Çalışmalarda En Üretken Kurumların Yıllara Göre Dağılımının Ağ Haritası



12) Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimeler

Çalışmaların özet bölümlerinde en çok kullanılan kelimeler makale (f=12), sürdürülebilir kimya (f=11), belge (f=9), çevre (f=9), süreç (f=9), öğretim (f=9), fırsat (f=9), endüstri (f=9), iş (f=8), efor (f=7) dur. Özet bölümlerinde en sık kullanılan kelimeleri göstermek için Şekil 15'deki harita oluşturulmuştur. Ayrıca Tablo 17'de çalışmaların özetlerinde en çok kullanılan 20 kelime gösterilmektedir.

Şekil 15. Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Ağ Yapısı



Tablo 17. Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Dağılımı

Kelimeler	f	Kelimeler	f
Makale	12	Efor	7
Sürdürülebilir Kimya	11	Ders	7
Belge	9	Bilgi	7
Çevre	9	Tecrübe Etmek	7
Süreç	9	Entegrasyon	7
Öğretim	9	İhtiyaç	7
Fırsat	9	Perspektif	7
Endüstri	9	Laboratuvar	6
İş	8	Uygulama	6

13) Çalışmaların Özet Bölümlerinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Yıllara Göre Dağılımı

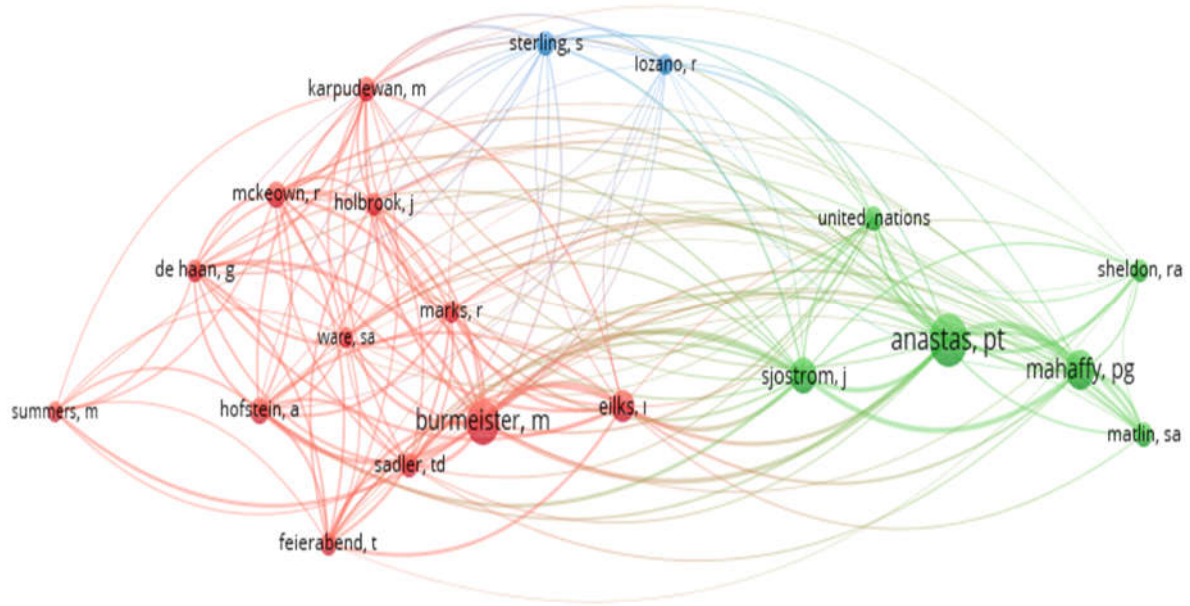
Çalışmaların özet bölümlerinde kullanılan kelimelerin yıllara göre dağılımı belirlenmiştir. Oluşturulan harita Şekil 16'da gösterilmiştir. Son yıllarda yayınlanan çalışmalara göre fırsat (f=9), öğrenme (f=6), yazar (f=6), reaktif (f=5), işletme (f=3) kelimeleri kullanılmaktadır.

Tablo 18. En Üretken Yazarların Dağılımı

Yazar	f	Yazar	f
Ingo Eilks	7	Suganty Kanapathy	4
Mareike Burmeister	2	Khai Ern Lee	4
Peter Mahaffy	2	Mazlin Mokhtar	4
Stephen Matlin	2	Subarna Sivapalan	4
Carlos Alberto Marques	2	Sharifah Zarina Syed Zakaria	4

15) Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Yazarların Dağılımı

Ayrıca VOSviewer programı ile yayınlarda en çok ortak atıf alan yazarların analizi yapılmıştır. Oluşturulan harita Şekil 18’de sunulmuştur. Mareike Burmeister (36 ortak alıntı), Paul Anastas (23 ortak alıntı), Jesper Sjöström (17 ortak alıntı), Ingo Eilks (13 ortak alıntı), Avi Hofstein (13 ortak atıf) en çok ortak atıf alan yazar olmuştur. Tablo 19’ da en çok ortak atıf alan dergiler sıralanmıştır.

Şekil 18. En Çok Ortak Atıf Alan Yazarların Ağ Haritası**Tablo 19. Çalışmalarda En Çok Ortak Atıf Alan Yazarların Dağılımı**

Yazar	f	Yazar	f
Mareike Burmeister	36	Rosalyn McKeown	13
Paul Anastas	23	Gerhard de Haan	9
Jesper Sjöström	17	Peter Mahaffy	9
Ingo Eilks	13	Timo Feierabend	9
Avi Hofstein	13	Ralf Marks	9

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuçlar

Bu araştırma kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanında son erişim tarihi 27.01.2022 olan 1990-2022 yıllarında yapılan çalışmaların Web of Science veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramları kullanılarak bibliyometrik analizi yapılmıştır. Toplamda 1715 adet veriye ulaşılmıştır. Tarama yapılırken araştırma kapsamı **yeşil sürdürülebilir bilim teknolojisi, çevre bilimi, bilimsel eğitim disiplinleri, ekoloji ve disiplinler arası sosyal bilimler** kavramları eklenerek tarama sınırlandırılmıştır. Tarama sınırlandırıldıktan sonra 558 makale, 114 derleme makalesi, 53 bildiri belgesi, 13 kitap bölümü, 12 erken erişim, 3 editoryal materyal ve 1 veri belgesi olmak üzere toplamda 716 tane çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 716 çalışma 15 farklı parametre başlığı altında incelenmiştir.

Araştırma kapsamında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalar yayın yıllarına göre analiz edildiğinde ilk çalışmanın 2004 yılında yayınlandığı ortaya konmuştur. 2004-2011 yılları arasında çalışma sayısında çok az değişiklik olduğu ve çalışmaların büyük çoğunluğunun 2021 (156 yayın) yılında yayınlandığı tespit edilmiştir. En az çalışmanın ise 2004 yılında (1 yayın) yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yayınlanan çalışmaların ve gösterilen ilginin yıllara göre önemli ölçüde arttığı gözlemlenmiştir.

İncelenen çalışmalarda en fazla kullanılan yazım dilinin 713 yayın sayısı ile İngilizce'nin olduğu görülmüştür. İngilizceyi 2 yayın sayısı ile Almanca ve 1 yayın sayısı ile Portekizce takip etmektedir. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların büyük kısmı İngilizce yazılmıştır. Bu durum mevcut bilimsel araştırmaların çoğunluğunun İngilizce olduğu olgusu ile örtüşmektedir.

WoS veri tabanında taraması yapılan parametrelerden diğeri ise, kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların belge türlerine göre bibliyometrik analizidir. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda 558 yayın sayısının makale türünde, 114 yayın sayısının derleme makalesi türünde ve 53 yayın sayısının ise bildiri belgesi türünde yazıldığı bilgisine ulaşılmıştır. En az yayın sayısı bulunan belge türleri ise 12 yayın

sayısı ile erken erişimler, 3 yayın sayısı ile editoryal materyaller ve 1 yayın sayısı ile veri belgeleri olmuştur. Literatürde en fazla yazılan belge türünün makale olduğu ifade edilebilir.

Araştırma kapsamında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda en sık kullanılan anahtar kelimelere ait bulgular incelendiğinde ise 35 farklı çalışmada **yeşil kimya** anahtar kelimesi kullanılmıştır. Ayrıca 10 farklı çalışmada **birinci yıl lisans öğrencisi** ve **ikinci yıl lisans öğrencisi**, 8 farklı çalışmada ise **kamuoyu** anahtar kelimelerine rastlanmıştır. En sık kullanılan anahtar kelimelere bakıldığında yeşil kimya ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının eğitime entegre edilmeye çalışıldığı sonucu çıkarılabilir. İki yayın sayısı ile sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir eğitim, kimya eğitimi, tarih/felsefe, katalizör kavramları ise en az kullanılan anahtar kelimeler olmuştur. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar kelime yeşil kimya olmuştur. Anahtar kelimelerin çıkarılan ağ haritasına bakıldığında son zamanlarda 6 farklı çalışmada sürdürülebilir kalkınma için eğitim, 5 farklı çalışmada döngüsel ekonomi ve 3 farklı çalışmada kimya eğitimi gibi anahtar kelimelerin henüz yeni kullanılmaya başlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, son yıllarda yapılan çalışmalarda eğitimin sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya kavramları üzerinde odaklandığını göstermiştir.

Araştırma kapsamında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda en aktif ülkelerin bibliyometrik analizi yapıldığında, 188 yayın sayısı ile Amerika Birleşik Devletlerinin öne çıktığı görülmüştür. Sırayı, 91 yayın sayısı ile İsveç ve 77 yayın sayısı ile İngiltere takip etmiştir. En az yayın yapan ülkeler ise 1 yayın sayısı ile Bosna Hersek, 2 yayın sayısı ile Slovakya ve Pakistan olmuştur. Bu durum kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda en aktif ülkenin Amerika Birleşik Devletleri olduğunu göstermiştir.

Araştırma kapsamında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların yayımlandığı en üretken kurumlara göre de bibliyometrik analiz yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre 58 yayın sayısı ile en fazla yayını Polonya'da yer almakta olan Gdansk University of Technology tarafından yapıldığı görülmüştür. 55 yayın sayısı ile National Taiwan University ve Seoul National University ve 51 yayın sayısı ile University of York olmuştur. En az yayın yapan kurumlar ise 1 yayın sayısı ile Mostar University, Union University, Yale University, Washington University ve Otto Hanh Gymnasium gelmektedir. Alana en fazla katkı sağlayan kurum Polonya'nın en köklü teknoloji üniversiteleri arasında yer alan Gdansk University of Technology olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Gdansk University of Technology bünyesinde bilim ve teknolojiye dayalı

eğitimin yanısıra sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanlarında birçok çalışma yapılmıştır. Aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma hedefleri üniversitenin 2020-2030 yılları arasında kalkınma stratejisine dahil edilmiştir. Tüm bunlar Gdansk University of Technology'nin bu alanda en aktif kurum olduğuna yönelik ipuçlarını vermektedir. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda en aktif kurumların yıllara göre ağ haritası VOSviewer yazılımı kullanılarak çıkarılmıştır. Çıkarılan ağ haritasına bakıldığında son zamanlarda 55 yayın sayısı ile National Taiwan University, 14 yayın sayısı ile Universidad San Jorge, 7 yayın sayısı ile War Studies University, 5 yayın sayısı ile Leuphana University ve son olarak 1 yayın sayısı ile Hangzhou Normal University kurumlarının günümüzde daha fazla yayın yaptığı görülmektedir.

WoS veri tabanında kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların özet bölümlerinde en fazla kullanılan kelimelere göre bibliyometrik analiz yapılmıştır. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda 12 farklı çalışmada “makale” kavramı kullanılmıştır. Ayrıca 11 farklı çalışmada “sürdürülebilir kimya”, 9 farklı çalışmada ise “belge, çevre, süreç, öğretim, fırsat ve endüstri” kelimelerine rastlanmıştır. Bu bulgular, sürdürülebilir kimya, çevre ve endüstri konularında üretilen yayınların fazla olduğunu ve bu çalışmalarda eğitimde fırsat eşitliğine vurgu yapıldığına işaret etmektedir. Çalışmalarda özet bölümünde en sık kullanılan kelime “makale” kelimesi olmuştur. Özet bölümünde en sık kullanılan kelimelerin yıllara göre ağ haritası VOSviewer yazılımı kullanılarak çıkarılmıştır. Çıkarılan ağ haritasına bakıldığında son çalışmalarda 9 farklı çalışmada fırsat, 6 farklı çalışmada öğrenme ve yazar, 5 farklı çalışmada reaktif, 3 farklı çalışmada ise işletme kelimeleri yeni kullanılmaya başlanmıştır. Bu bulgu, çalışmaların son yıllarda sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden biri olan eğitimde fırsat eşitliğine vurgu yapıldığını göstermiştir.

Araştırma kapsamındaki parametrelerden biri olan kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların en üretken dergilere göre bibliyometrik analizi yapılmıştır. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda 253 atıf alma sayısı ile Journal of Chemical Education olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 55 atıf alma sayısı ile Science of the Total Environment, 49 atıf alma sayısı ile Polish Journal of Environmental Studies ve 31 atıf alma sayısı ile ACS Sustainable Chemistry & Engineering dergileri Journal of Chemical Education dergisinden sonra en fazla alıntı yapılan dergiler olmuştur. Literatüre en fazla katkı sağlayan derginin Journal of Chemical Education olduğu görülmüştür. Öte yandan 1 atıf alma sayısı ile Green Chemistry Letters and Reviews ve International Journal of Environmental Science and Technology, 7 atıf alma sayısı ile Environmental Science and Pollution Research dergileri ise alanyazında en az yayın yapan dergiler olarak tespit edilmiştir. Kimya eğitiminde

sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda hem en fazla yayın yapan dergi hem de en üretken dergi Journal of Chemical Education olduğu belirlendi. Bu veriler, Journal of Chemical Education ve Science of the Total Environment dergilerin alanında en aktif ve en fazla tercih edilen dergiler olduğunu göstermiştir.

Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların en fazla ortak atıf alan dergilere göre bibliyometrik analizi araştırma kapsamındaki son parametre olarak belirlenmiştir. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda 481 ortak atıf alma sayısı ile Journal of Chemical Education dergisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 77 ortak atıf alma sayısı ile Green Chemistry, 66 ortak atıf alma sayısı ile Chemistry Education Research and Practice, 42 ortak atıf alma sayısı ile Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry son olarak 41 ortak atıf alma sayısı ile Talanta dergileri, Journal of Chemical Education dergisini takip etmektedir. 10 ortak atıf alma sayısı ile Chemical Education, Nature Sustainability en az atıf alan dergilerdir. Kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmalarda en fazla yayın yapan, alanında en aktif, en üretken ve en fazla tercih edilen derginin Journal of Chemical Education dergisi olduğu görülmüştür.

WoS veri tabanında sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya üzerine yapılan çalışmaların yazarlarına göre analizi yapıldığında kimya eğitimi alanına en çok katkı sağlayan yazarın Almanya da bulunan Bremen Üniversitesinde görev yapan ve kimya eğitimi alanında sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya alanında birçok yayın yapan Ingo Eilks olduğu belirlenmiştir. Bu alana en çok katkı sağlayan ilk üç yazardan diğer ikisi de Mareike Burmeister ve Peter Mahaffy olarak görülmüştür. Ayrıca VOSviewer programı ile çalışmalarda en çok ortak atıf alan yazarların analizi yapılmıştır. Mareike Burmeister (36 ortak alıntı), Paul Anastas (23 ortak alıntı), Jesper Sjöström (17 ortak alıntı), Ingo Eilks (13 ortak alıntı), Avi Hofstein (13 ortak atıf) en çok ortak atıf alan yazar olmuştur.

Öneriler

- Daha sonra yapılacak çalışmalarda, WoS veri tabanı ile sınırlı kalmayıp Scopus veya ERIC gibi daha fazla veri tabanı kullanılarak araştırmanın sınırları genişletilip kimya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil kimya çalışmaları ilgili daha fazla bilimsel bilgiye ulaşılabilir.

KAYNAKÇA

- Akçakaya, O. (2016). Kentsel sürdürülebilirliğin uygulanması ve ölçülmesi bağlamında yerel yönetimlerin fonksiyonu. *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4, 47-64.
- Akkocaoğlu, S. (2019). *A comprehensive bibliometric analysis of document of organization theories on social entrepreneurship* (Tez No. 607125) [Yüksek lisans tezi, Atılım Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aksaray, Ö. (2019). *Müzik alanında yazılan tezlerin bibliyometrik analizi* (Tez No. 601546) [Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi- Kırıkkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aksan, Z., & Çelikler, D. (2019). Recycling Awareness Education: Its Impact On Knowledge Levels Of Science Teacher Candidates. *International Electronic Journal of Environmental Education* 9(2), 81-105.
- Aksu, C. (2011). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*, Denizli.
- Al, U. (2008). *Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım* (Tez No. 257576) [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Al, U., & Tonta, Y. (2004). Atıf Analizi: Hacettepe Üniversitesi kütüphanecilik bölümü Tezlerinde Atıf Yapılan Kaynaklar. *Bilgi Dünyası*, 5(1), 19-47.
- Al, U. (2008a). *Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım* (Tez No. 257576) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Al, U. (2008b). Bilimsel yayınların değerlendirilmesi: h-indeksi ve Türkiye'nin performansı. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 263-285.
- Al, U., & Tonta, Y. (2004). Atıf analizi: Hacettepe Üniversitesi Kütüphanecilik Bölümü tezlerinde atıf yapılan kaynaklar. *Bilgi Dünyası*, 5(1), 19-47.
- Alkin, E. (2008). *İktisada Giriş* (7. baskı). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Alkış, S. (2007). Coğrafya eğitiminde yükselen bir paradigma: sürdürülebilir bir dünya. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 15, 55-64.
- Altıntop, V. (2019). *Kültür turizmi çalışmalarının bibliyometrik analiz tekniği ile incelenmesi* (Tez No. 562428) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altürk, A. (2018). *Türkiye turizm literatürünün durumu: Uluslararası dergi makalelerinin bibliyometrik analizi* (Tez No. 512883) [Yüksek lisans tezi, Batman Üniversitesi-Batman]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). *Green chemistry: Theory and practice*. NewYork: Oxford University Press.
- Anastas, P. T., & Williamson, T. C. (1996). Green chemistry: designing chemistry for the environment, *American Chemical Society*, 626, 1-17
- Anastas, P. T., Kirchoff, M. M., & Williamson, T. C. (2001). Catalysis as a foundational pillar of green chemistry. *Applied Catalysis A: General* 221(2) 3-13.
- Arı, G., Yaşar, M. S., & İstanbullu, E. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarıyla ilgili yayımlanan makalelerin incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 8(2), 487-508.

- Arıcı, V.A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmececi ünitesi örneği* (Tez No. 334877) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Artvinli, E., & Kaya, N. (2010). 1992 Uluslararası coğrafya eğitimi bildirgesi ve Türkiye'deki yansımaları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 93-127.
- Arya, P., Srivastava, M., & Jaiswal, M. (2020). Modelling Environmental And Economic Sustainability Of Logistics. *Asia-Pacific Journal of Business*, 12(1), 73-94.
- Atasoy, E. (2010). Genel Coğrafya. (2. Baskı). İstanbul: Ezgi Kitabevi Yayınları
- Ayan, T. Y., Ünal, H., & Samut, S. (2017). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutu açısından avrupa ve orta asya ülkelerinin karşılaştırmalı bir analizi: kümeleme analizi ve topsıs yöntemi. *Route Educational and Social Science Journal*, 4(6), 202-213.
- Aydın, S. (2017). *İletişim Yaklaşımıyla Sürdürülebilirlik Kavramı, Yeşil Kavramı ve Yerel Küresel Yansımaları ile ilgili bir İnceleme Örneği* (Tez No. 465649) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aydoğan, A. (2010). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili kazanımların öğretimine ilişkin görüşleri* (Tez No. 249091) [Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi-Niğde]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aydoğan B. F. (2020). Sürdürülebilirlik, Tüketim ve Medya. <https://doi.org/10.29224/insanveinsan.757873>.
- Ateş, H. (2018). Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sürdürülebilir tüketim davranışlarının ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 507-531.
- Bare, J. C. (2003). The Tool For The Reduction And Assessment of Chemical And Other Environmental Impacts. *Journal of Industrial Ecology*, 6, 49-78.
- Başgelen Akkaş, L. (2019). *Sürdürülebilir Kalkınma Konusunda Yapılan Eğitim Araştırmalarına Yönelik Doküman Analizi* (Tez No. 617152) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Kastamonu.
- Bazin, M. S. (2012). *Sürdürülebilir Kalkınma* (G. Gündoğan, Çev. Ed.). Caretta Kitapları. (Çalışmanın orijinali 2011 de yayımlanmıştır)
- Bell, D. V. J. (2016). Twenty-first century education: transformative education for sustainability and responsible citizenship. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 18, 48-56.
- Bellis, N. (2009). *Bibliometrics and Citation Analysis From the Science Citation Index to Cybermetrics*: The Scraecrow Press.
- Beletskaya I. P., & Kustov L. M. (2010). Catalysis as an important tool of green chemistry *Russ. Chem. Rev.*, 79(6), 441-461.
- Besimoğlu, C. (2015). *Türkiye'deki ziraat fakültelerinin tarımsal araştırma eğilimleri: 1996-2011 yıllarının bibliyometrik analizi* (Tez No. 388361) [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Beyhan, E. (2008). Sürdürülebilir Kalkınma – Çevre ve Yerel Yönetimler. *Yerel Siyaset Aylık Bilimsel Siyasi Dergi*, 35, 12-17
- Bilgili, M. Y. (2017). Ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutlarıyla sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(49), 559-569.

- Bozdoğan, A. E. (2020a). Web of Science veri tabanına dayalı bibliyometrik analiz: Bilim merkezleri/müzeleri üzerine yapılan eğitim araştırmaları makaleleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(31), 174-194.
- Bozdoğan, A. E. (2020b). “Planetaryum” konusunda yayınlanan eğitim araştırmaları makalelerinin Web of Science veri tabanına dayalı bibliyometrik değerlendirilmesi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(27), 150-173.
- Bozkurt, V., & Bıçkı, D. (2014). *Sürdürülebilir kalkınma, çevre bilinci ve değerler*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü III. İktisat Çalıştayı, İzmir.
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 50, 1011-1028.
- Brown, J. D. (2009). Statistics Corner Questions and answers about language testing statistics: Principal components analysis and exploratory factor analysis. Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 13(1), 26-30.
- Bulut, B., & Çakmak, Z. (2018). Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ve öğretim programlarına yansımaları. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 7(4), 2680-2697.
- Ceulemans, G., & Eilks, I. (2014). Tecrübeli *Flaman kimya öğretmenleri arasında sürdürülebilirlik anlayışı ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim*. Flaman kimya öğretmenlerinin sürdürülebilirlik anlayışı ve ESD, 231-236.
- Clarivate Analytics (2020). *Web of science platform: Web of science: Summary of coverage*. Retrieved from. <http://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform/coverage>.
- Cobo M. J., López-Herrera, A. G., & Herrera-Viedma, E., et al. (2011). Science mapping software tools: review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62, 1382-402.
- Colantonio, A. (2009). Social Sustainability: A Review And Critique of Traditional Versus Emerging Themes And Assessment Methods, Oxford Brookes University, UK.
- Coşkun, Ş. K. (2019). *Turizm ve İslamofobi alanında bibliyometrik analiz* (Tez No. 610992) [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Côrtes, P. L., & Rodrigues, R. (2016). A bibliometric study on “education for sustainability”. *Brazilian Journal of Science and Technology*, 3(1), 1-17.
- Çakmak, R., Topal, G., & Çakmak, M. (2012). Kimya Öğretiminde Yeni Bir Kavram: Yeşil Kimya. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8), 359-371.
- Çetin, M. (2006). Teori ve uygulamada bölgesel sürdürülebilir kalkınma. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), 1-20.
- Çıkrık, R. (2018). *Türkiye’de turizmin etkileri konusunda yerel halkın bakış açısını ortaya koyan lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi* (Tez No. 576165) [Yüksek lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi-Nevşehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çiftçi, Ş. K., Danışman, Ş., Yalçın, M., Tosuntaş, Ş. B., Ay, Y., Sölpük, N. & Karadağ, E. (2016). Map of scientific publication in the field of educational sciences and teacher education in Turkey: A bibliometric study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 1123-1145.
- Çil, İ. (2020). *Veritabanı yönetim sistemleri*. İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.

- Çolak. C. (2012). *İlköğretim-lise öğretmen ve öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma ile biyolojik çeşitliliğe ilişkin görüşleri üzerine bir çalışma* (Tez No. 321905) [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demir, E., & Çelik, M. (2020). Fen bilimleri öğretim programları alanındaki bilimsel çalışmaların bibliyometrik profili. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(2), 131-182.
- Demirayak, F. (2002). *Biyolojik çeşitlilik- Doğa koruma ve sürdürülebilir kalkınma*. TÜBİTAK Vizyon 2023 Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli.
- Demircioğlu, G., Aslan, A., & Yadigaroglu, M. (2015). Yenilenen Kimya Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri İle Destekli Analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4, 135-146.
- Diesendorf, M. (2000). Sustainability and sustainable development. *Sustainability: The Corporate Challenge of The 21st Century*, 2, 19-37.
- Dinç, E. & Acun, A. (2017). Sosyal bilgiler dersinde ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili konuların öğretiminde güncel olayların kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 29-46.
- Dulupçu, M. A., & Okçu, M. (2001). ECONOMICS AND MANAGEMENT SCIENCES THROUGH THE LENSES OF CHAOS AND QUANTUM THEORIES . *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(1). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ifede/issue/4611/62960>
- Durgut, S. (2020). *Türkiye'de yapılan akademik çalışmaların büyük veri araçları ile bibliyometrik analizi* (Tez No. 62542) [Yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi-Isparta]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Eilks, I. ve Burmeister, M. (2013). Kimya öğretmeni eğitiminde sürdürülebilir kalkınma (esd) ve yeşil kimya için eğitim üzerine yeni bir ders modülü.
- Elliott, S. R. (2005). Sustainability: An economic perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 44(3), 263-277.
- Erökten, S. (2006). *Kimya Eğitiminde "Yeşil Kimya" Konusunun Öğretimi İle İlgili Çeşitli Değerlendirmeler* (Tez No. 182329) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Flammang, R. A. (1979), Economic Growth and Economic Development: Counterparts or Competitors, Economic Development and Cultural Change. *Published by: The University of Chicago Press*. 28(11), 47-61.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities&Social Sciences*, 3(3).
- Gerçek, Z. (2012). Kimyanın yeni rengi: yeşil kimya. *Yüksek Öğretim ve Bilim Dergisi*, 2(1), 50-53.
- Güven, E. & Hamalosmanoğlu, M. (2012). İlköğretim 4.sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki çevre içerikli etkinliklerin disiplinler arası yaklaşım yönünden incelenmesi. *Journal of European Education*, 2(1).
- Gökçen, D., & Arslan, M. (2019). Türkçe eğitimi araştırmalarına genel bir bakış: Bibliyometri çalışması. *Journal of Research in Turkic Languages*, 1(1), 39-56.
- Gönel, F. D. (2010). *Kalkınma Ekonomisi* (1.Baskı). Efil Yayınevi

- Gültekin, M., Yılmaz, F., & Dal, S. (2008). Sürdürülebilir kalkınma ve Çevre Eğitime İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Anadolu Üniversitesi Örneği. VIII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, 2008.
- Güner, U. (2020). Çevresel Sürdürülebilirlik. Trakya Üniversitesi, 2020.
- Gürlük, S. (2010). Sürdürülebilir kalkınma gelişmekte olan ülkelerde uygulanabilir mi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 85-99.
- Harris, J. M. (2000). Basic Principles of Sustainable Development. Global Development and Environment Institute Working Paper, Tufts University, <http://ase.tufts.edu/gdae>.
- Hıdıroğlu, Ö. Y. (2020). Türkiye’de eğitim denetimi alanında yayımlanan makalelerin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 1-22.
- Hjerisen, D., Kirchoff, M. & Lankey, R. (2002), Green Chemistry: Environment, Economics and Competitiveness. *Corporate Environmental Strategy*, 9(3), 259-266.
- Holmberg, J., & Sandbrook, R. (1992). Sustainable development: what is to be done In: Making Development Sustainable (ed. J. Holmberg). International Institute for Environment and Development. USA.
- http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/SDC_SD_Guide_2011_2.pdf (2018).
- Jamali, S.M., Nurulazam Md Zain, A., Samsudin, M.A., & Ale Ebrahim, N. (2015). Publication trends in Physics education: A bibliometric study. *Journal of Educational Research*, 35(1), 19-36.
- Kandır, E. H. (2018). Yeşil ve Temiz Bir Dünya Mümkün mü? *Ayrıntı Dergisi*, 5(60), 6-9.
- Karabıçak, M. & Özdemir, M. B. (2015). Sürdürülebilir kalkınmanın kavramsal temelleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 6(13), 44-49.
- Karabulut, D. (2010). *Bilgisayara dayalı iletişim: KUTUP-L tartışma listesinin bibliyometrik analizi* (Tez No. 258258) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karagölge, Z., & Gür, B. (2016). Sustainable Chemistry: Green Chemistry. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.*, 6(2), 89-96.
- Karagölge, Z., Sarı, F., Kolomuç, A., & Ceyhun, İ. (2020). Öğrencilerin yeşil kimya ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik algılarının belirlenmesi. *Turkish Studies-Education*, 15(6), 4309-4328. <https://dx.doi.org/10.47423/TurkishStudies.46345>
- Karagöz, B., & Şeref, İ. (2019). Değerler Eğitimi Dergisi’nin bibliyometrik profili. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 17 (37), 219-246.
- Karagöz, B., & Şeref, İ. (2020). Yazma becerisiyle ilgili makaleler üzerine bir inceleme: Web of Science veri tabanında eğilimler. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 8(1), 67-86.
- Karasözen, B., & Bayram Ö. (2007). 1997-2006 Türkiye Bilim Göstergeleri Analizi. Ankara: Yüksek Öğretim Kurumu, 03.12.2008 tarihinde www.yok.gov.tr/bilimselgostergeler/bilimselanaliz.pdf adresinden erişildi.
- Katsoulakos, N. M., Misthos, L. M. N., Doulos, I. G. & Kotsios, V. S. (2016). Environment and development. S. G. Pouloupoulos & V. J. Inglezakis (Eds.). In Environment And Development Basic Principles. *Human Activities And Environmental Implications* 499-569
- Karabıçak, M. & Özdemir, M. B. (2015). Sürdürülebilir kalkınmanın kavramsal temelleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 6(13), 44-49.

- Karaca, Ş. (2013). Tüketicilerin yeşil ürünlere ilişkin tutumlarının incelenmesine yönelik bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 13(1), 99-111.
- Kaya, M. F. ve Tomal, N. (2011). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı'nın sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 49-65.
- Kaya, Öner E., (2010) "Sürdürülebilir Kalkınma sürecinde bankaların Rolü ve Türkiye'de Sürdürülebilir bankacılık Uygulamaları". *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2(3)
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19-33.
- Kılıç, S. (2006). Yeni Toplumsal ve Ekonomik Arayışlar Sürecinde Sürdürülebilir Kalkınma. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 81-101.
- Kılıçoğlu, G. & Akhan, N. E. (2014). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ekonomi kavramlarını anlama düzeyleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(51), 209-225.
- Kocarı Gacar, B. (2018). *Büyük veri üzerine uluslararası literatürün bibliyometrik analizi* (Tez No. 516928) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul].Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Koçak, C., & Önen, S. (2012). Kimya konularının Günlük Yaşam Konsepti Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 262-273.
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). *What is sustainability: Sustainability*, 2(11), 3436-3448.
- Kurutkan, M., & Orhan, F. (2018). *Kalite Prensiplerinin Görsel Haritalama Tekniğine Göre Bibliyometrik Analizi*, SAGE Yayıncılık San. Ve Tic.Ltd.Şti.
- Kurt, A. (2019). *Türkiye'de kentleşme ve çevre sorunları alanında hazırlanmış kayıtlı lisansüstü tezlerin bibliyometrik incelemesi* (Tez No. 568147) [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi-Aksaray]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kutu, H., & Sözbilir, M. (2011). Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi "Hayatımızda Kimya" Ünitesinin Öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Mahaffy, P.G., Brush, E.J., Haack, J.A., & Ho, F.M. (2018). Kimya eğitimi dergisi, kimya eğitimi yeniden tasavvur etmek üzerine makaleler için özel sayı çağrısında bulunuyor: Sistem düşüncesi ve yeşil ve sürdürülebilir kimya. *Kimya Eğitimi Dergisi*, 95(10), 1689-1691. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00764>
- Markandya, A., Harou, P., Bellù, L. G., & Cıstullu, V. (2002), *Environmental Economics for Sustainable Growth: A Handbook for Practitioners*, Edward Elgar, Cheltenham
- McBurney, M. K., & Novak, P. L. (2002). What is bibliometrics and why should you care? Professional Communication Conference, IPCC. Proceedings 108-114.
- McKeown, R., Hopkins, C., Rizzi, R. & Chrystalbride, M. (2002). Education for Sustainable Development Toolkit. Knoxville: Energy. *Environment and Resources Center*, University of Tennessee, 1-142.
- MEB. (2017). 2017-Kimya Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Menteşe, S., (2017). Çevresel sürdürülebilirlik açısından toprak, su ve hava kirliliği: teorik bir inceleme. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(53), 381-389.

- Milesi, C., Brown, K. L., Hawkley, L., Dropkin, E. & Schneider, B. L. (2014). Charting the Impact of Federal Spending for Education Research A Bibliometric Approach. *Educational Researcher*, 43(7), 361-370.
- Moldan, B., Janouskova, S., & Hak, T. (2012). How to Understand and Measure Environmental Sustainability: Indicators and Targets, *Ecological Indicators*, 17, 4-13.
- Moran, E. F., & Lopez, M. C. (2016). Future directions in human-environment research. *Environmental Research*, 144, 1-7.
- Morelli, J., (2011). Environmental sustainability: a definition for environmental professionals. *Journal of Environmental Sustainability*, 1(1), 1-9.
- Munasinghe, M., (2009). *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*. Cambridge University Press.
- O'Connor, J. F., (2000). Bibliometric analysis of pedagogy literature in adapted physical activity. Doctoral dissertation. Kinesiology, College of Health Sciences, Texas Woman's University, Denton TX
- Okubo, Y. (1997). Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples. OECD Science. Technology and Industry Working Papers.
- Onions, C.T. (Ed.) (1964). *The Shorter Oxford English Dictionary*. Clarendon press.
- O' Riordan, Timothy (1998), "The Politics of Sustainability" *Sustainable Environmental Management Principles and Practice*, R. Kerry Turner (ed.), Belhaven Press, 29-50.
- Ölmez, Z., & Mamiç, V. (2012). Yeşil kimya oluşumu küresel ısınmayı etkiler mi?, 21-24 [www.kimyaegitimi.org/sites/default/files/kuresel.../yesil_kimya.pdf]
- Özçağ, M., & Hotunluoğlu, H. (2015), "Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Boyut: Yeşil Ekonomi", *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 303-324.
- Özcan, K. G. (2019). *Sürdürülebilir kalkınmanın başarısızlığı, sürdürülebilir kalkınmaya eleştiriler ve hâkim çevre anlayışına alternatif yaklaşımlar* (Tez No. 564564) [Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi-Tekirdağ]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özmehmet, E. (2008). Dünya'da ve Türkiye sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları. *E-Journal of Yasar University*, 3(13), 1853-1856.
- Özmehmet, E., (2010). Dünyada ve Türkiyede sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları, Yaşar Üniversitesi, İzmir
- Öztürk, M. (2017). Sürdürülebilir gelişme odaklı eğitim: kuramsal çerçeve, tarihsel gelişim ve uygulamaya dönük öneriler. *Elementary Education Online*, 16(4), 1-11.
- Perçin, H. (2019). *Dünyada ve Türkiye'de açık inovasyon kavramının bibliyometrik, içerik ve doküman analiz yöntemleriyle incelenmesi* (Tez No. 551316) [Yüksek lisans tezi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Peşkircioğlu, N. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi, 28(335), 6-7.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25, 358-59.
- Rydin, Y., & Holman, N., (2004). "Re - evaluating the contribution of social capital in achieving sustainable development", *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 9(2), 117-133.
- Sachs, J. D. (2019). *Sürdürülebilir kalkınma çağı*. Yeditepe Üniversitesi Yayınevi.

- Saçlı, A. (2017). Kalkınmayla Çevre İlişkisinde; Çevreyi Dışlamayan Kalkınma Mı? Sürdürülebilir Kalkınma Mı?. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(4).
- Sağdıç, A., & Şahin, E. (2015). Sürdürülebilir kalkınma eğitimine yönelik inançlar: ölçek geliştirme çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 161-180.
- Sani, R. B. (1984). Literature Sources in Elementary and Early Childhood Education. (Unpublished doctoral dissertation), University of Illinois at Urbana- Champaign.
- Saraç, B., & Alptekin, N. (2017). Türkiye’de illerin sürdürülebilir kalkınma göstergelerine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1), 19-49.
- Sarıkaya, M., & Kara, F. Z. (2007). Sürdürülebilir kalkınmada işletmenin rolü: kurumsal vatandaşlık. *Yönetim ve Ekonomi*, 14(2), 221-233.
- Satır, A. (1998). *Bibliyometrik çözümleme* (Tez No. 77801) [Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Seyidoğlu, H. (1999). *Ekonomi ve İşletmecilik Terimleri Açıklamalı Sözlük*. Beta Basım Yayım, İstanbul.
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi*, 23(1), 19-23.
- Shimp, T. A. (2007). Kendi kendine oluşturulan reklamlar: Referanslar ve tüketici abartmasının tehlikeleri. *Reklam Araştırmaları Dergisi*, 47(4), 453-461.
- Sindhu, R. K., Verma, A., Sharma, D., Gupta, S., & Arora, S. (2017). Applications of Green chemistry in pharmaceutical chemistry and day today life. *Archives of Medical and Pharmaceutical Sciences Research*, 1(2), 39-44.
- Soussan, J. G. (1992). Sustainable Development: Environmental Issues in the 1990’s, Essex: John Wiley & Sons Publication.
- Sönmez, Ö. (2020). Bibliometric analysis of educational research articles published in the field of social study education based on Web of Science database . *Participatory Educational Research*, 7 (2), 216-229.
- Sönmez, H., & Hastürk, G. H. (2020). Türkiye’de fen eğitimi alanında doktora düzeyinde yapılan tez çalışmalarının bibliyografik analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9 (5), 3174-3194.
- Subramanyam, K. (1982). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information Science*, 6(1), 33-38.
- Şen, H., Kaya, A., & Alparslan, B. (2015). “Education, Health and Economic Growth Nexus: A Bootstrap Panel Granger Causality Analysis for Developing Countries”, *The University of Manchester, Discussion Paper Series EDP-1502*.
- Şirin, Z. Ö. (2011). *Sub ve süperkritik çözücü ortamlarında flavanon sentezi* (Tez No. 285230) [Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Taşkın, Z., & Çakmak, T. (2010). Başlangıcından bugüne Bilgi Dünyası dergisinin bibliyometrik profili. *Bilgi Dünyası*, 11(2), 332-348.
- Tatar, C. C. (2010). *Bilimsel dergilerdeki müzik makalelerinin bibliyometrik profili* (Tez No. 263420) [Yüksek lisans tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Teke, S. (2020). *Türkçe dil bilgisi öğretiminin tasvirî (açıklamalı) bibliyografyası* (Tez No. 637832) [Yüksek lisans tezi. Uşak Üniversitesi-Uşak]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Teksöz, G. (2013). Geçmişten ders almak: sürdürülebilir kalkınma için eğitim. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31(2), 73-97.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(12), 57-73.
- Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde çevre politikaları ve mali araçlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(4), 146-169.
- Tosun, C., Şenocak, E., & Taşkesenligil, Y. (2021). Probleme Dayalı Öğrenmenin Kimya Eğitiminde Kullanımına Yönelik Makalelerin Bibliyometrik ve Betimsel İçerik Analizleri. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi*, 6(2), 133-164.
- Turgut, N. (1996). Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanmasında Katılımın Rolü. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 52(1), 701-715
- Tübitak Ulak Bilim (2020). *Bibliyometrik Analiz*. <https://cabim.ulakbim.gov.tr/bibliyometrik-analiz/bibliyometrik-analiz-sikcasorulan-sorular>
- Tür, N. (2019). *Publication trends of researchers in Turkey in web of science education and educational research subject field: A descriptive trend analysis* (Tez No. 596550) [Yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Türer, B. (2010). *Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi* (Tez No. 300487) [Yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ukşul, E. (2016). *Türkiye'de eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılmış bilimsel yayınların sosyal ağ analizi ile değerlendirilmesi: Bir bibliyometrik çalışma* (Tez No. 436747) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- United Nations. (1996a). Indicators of sustainable development: Guidelines and methodologies.
- United Nations. (1996b). Second International Conference on Human Settlements.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2020). Sustainable development goals. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html> adresinden alındı.
- Ünal, S., & Dımişkı, E. (1999). Unesco-unep himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 142-154.
- Yakıncı, Z. D., & Kök, M. (2017). Yenilenebilir Enerji Ve Toplum Sağlığı. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 5(1), 43-55.
- Yalçın, A. Z. (2010). "Sürdürülebilir Kalkınma İçin Düşük Karbon Ekonomisinin Önemi ve Türkiye İçin Bir Değerlendirme" *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 13(24), 186,203.
- Yalçın, F. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin küresel ısınma ve sera etkisi konularındaki bilgi düzeylerinin ve yanlış kavramalarının belirlenmesi üzerine bir çalışma* (Tez No. 277954) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Yaralı, K. T., & Didin, E. (2018). Sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitimde etkili bir örnek: “küçük ağacın eğitimi”. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(35), 850-869.
- Yavilioğlu, C. (2002). Kalkınmanın Anlam Bilimsel Tarihi ve Kavramsal Kökenleri, *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(1), 59-77.
- Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma: bir yazın taraması.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P., & Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencileri Sorunun Çevre, Çevre Kavramları ve Konusundaki Bilgi ve Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 156-162.
- Yılmaz, F., & Gültekin, M. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çevre Sorunları Bağlamında Öğrenim Gördükleri Programa İlişkin Görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 120-132.
- Yücel, S. A. (2008). A New Motto in Environmental Protection: Green Chemistry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 145-154.
- Vallance, S., Perkins, H. & Dixon, J. (2011). What is SocialSustainability? A Clarification of Concepts, *Geoforum*, 42, 342-348.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2015). VOSviewer manual. Leiden: Univeristeit Leiden.
- Zan, B. U. (2012). *Türkiye'de bilim dallarında karşılaştırmalı bibliyometrik analiz çalışması* (Tez No. 317244) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Zupic, I. (2015) . Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.
- Zupic, I., & Tomaz C., (2015) “Bibliometric Methods in Management and Organization”. *Organizational Research Methods*, 18(3), s. 429-472.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu



Sayı : E-56785782-050.02.04-2200046940
Konu : Etik Kurul Kararı (Merve DOĞAN
02/22)

10.02.2022

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 28.01.2022 tarihli ve E-29202147-101.02.02-2200030428 sayılı belge.

Danışmanlığımı Doç.Dr. Zafer KARAGÖLGE'nin yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Merve DOĞAN'ın, "Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya İle İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi" isimli tez çalışması ile ilgili, Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu'nun 03.02.2022 tarih ve 02/22 sayılı kararı ıktedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Kurul Başkanı

Ek : Etik Kurulu Kararı (02-22)

Dağıtım:

Gereği:
Sayın Doç.Dr. Zafer KARAGÖLGE

Bilgi:
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim
Dalı Başkanlığına
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul
Başkanlığına

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 27555114409
Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
25240 Izzurum
Tel: +90 442 2315630
Elektronik Ağ: http://www.atauni.edu.tr/!birim=egitim-
bilimleri-enslütusu
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys
Bilgi: Ayşe Demet BİNDESEN TOKSOY
Faks: +90 442 2315883
E-Posta: egitbil@atauni.edu.tr



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığımı Doç.Dr. Zafer KARAGÖLGE'nin yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Merve DOĞAN'ın, "Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya ile İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi" isimli tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talep edilmesi.

Gönderildiği Tarih: 03.02.2022

Teslim Tarihi: 03.02.2022

Değerlendirenin Adı Soyadı: Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Etik Kurul Başkanı

İmza :

<p>Tez / uygundur: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Gerekeç/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.</p>
<p>Tez / uygun değildir: <input type="checkbox"/></p> <p>Gerekeç/Açıklama:</p>

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :03.02.2022
Toplantının Sayısı :02

Karar-22: Danışmanlığını Doç.Dr. Zafer KARAGÖLGE'nin yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Merve DOĞAN'ın, "Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya İle İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi" isimli tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçenin "Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya İle İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi" isimli tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr. Yavuz TAŞKESEN LİGH
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. MÜCAHİT DİLEK MEN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Barış DEMİRCİ
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 02 Karar No: 22	Toplantı Tarihi: 03.02.2022
	<p>Aşağıda bilgileri verilen tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü.</p> <p>Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.</p>	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	<p>Proje Yürütücüsü: Merve DOĞAN</p> <p>Çalışma Konusu: Kimya Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Kimya ile İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi</p>	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU	
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Başkanı
Prof.Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL	Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi
Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN	Etik Kurul Üyesi
Prof.Dr. Barış DEMİRCİ	Etik Kurul Raportörü

ÖZGEÇMİŞ

İlkokulu Erzurum'da Alparslan İlköğretim Okulu'nda, ortaokulu ise Polismca İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Lise öğrenimini 2011-2015 yılları arasında Özel Güneş Kız Fen Lisesi'nde tamamladı. 2015 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümünü kazandı. 2019 yılında aynı bölümden mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi bilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2020 yılında, Bingöl/Karlıova Çukurtepe Ortaokulu'nda fen bilimleri öğretmeni olarak göreve başladı ve halen bu okulda fen bilimleri öğretmeni olarak görevini sürdürmektedir.