



AÇIK ERIŞİM

TARAFINDAN DÜZENLENDİ
Hêriş Golpîra,
İslami Azad Üniversitesi, Sanandaj
Şubesi, İran

TARAFINDAN İNCELENDİ
Cosimo Magazzino, Roma
Tre Üniversitesi, İtalya
Erfan Babae Tirkolae,
İstinye Üniversitesi, Türkiye

*YAZIŞMA
Huwei Wenwenhuwei@ncu.edu.cn

UZMANLIK BÖLÜMÜ
Bu makale Environmental
Economics and Management
dergisine gönderilmiştir,
derginin bir bölümü
Çevre Biliminde Sınırlar

22 Ağustos 2022 tarihinde teslim alınmıştır.
KABUL EDİLDİ 29 Eylül 2022
YAYINLANDI 13 Ekim 2022

ATIF
Cheng Z, Xie Y ve Wen H (2022),
CiteSpace'te iklim inovasyonu üzerine
yapılan araştırmaların görselleştirme analizi.
Ön. Environ. Sci. 10:1025128. doi:
10.3389/fenvs.2022.1025128

TELİF HAKKI
© 2022 Cheng, Xie ve Wen. Bu, Creative
Commons Attribution License (CC BY)
koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir
makaledir. Orijinal yazar(lar) ve telif hakkı
sahip(ler)ine atıfta bulunulması ve bu
dergideki orijinal yayına atıfta bulunulması
koşuluyla, kabul edilmiş akademik
uygulamalara uygun olarak diğer
forumlarda kullanılmasına, dağıtılmasına
veya çoğaltılmasına izin verilir. Bu şartlara
uymayan hiçbir kullanım, dağıtım veya
çoğaltmaya izin verilmez.

CiteSpace'te iklim inovasyonu üzerine yapılan araştırmaların görselleştirme analizi

Zhice Cheng^{1,2}, Yuchen Xie³ ve Huwei Wen^{1,2*}

¹Merkezi Çin Ekonomik ve Sosyal Kalkınma Araştırma Merkezi, Nanchang Üniversitesi, Nanchang, Çin,
²Ekonomi ve Yönetim Okulu, Nanchang Üniversitesi, Nanchang, Çin, ³Ji Luan Akademisi, Nanchang
Üniversitesi, Nanchang, Çin

İklim değişikliği küresel sürdürülebilirliğe büyük zorluklar getirmiştir, ancak iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonuna yönelik inovasyon alanında sadece birkaç araştırma başarısı rapor edilmiştir. Bu çalışma, CiteSpace görsel analizi *yoluyla* iklim inovasyonundaki mevcut araştırma durumunu ve eğilimleri belirlemeyi amaçlamaktadır. İklim değişikliğinin azaltılması ve uyum için inovasyon temasını kullanarak Web of Science'ın çekirdek havuzunda yayınlanmış makaleleri (2021'e kadar) aradık. Toplanan makaleleri kullanarak, ortak yazarlık analizi, ortak atıf analizi ve anahtar kelime ortak oluşum analizi yaptık ve ana katkıda bulunanların Amerika, İngiltere ve Çin'den olduğunu gördük. Ayrıca, iklim inovasyonu disiplinler arası bir bilgi kaynağına sahiptir ve ana araştırma sınırı, enerji verimliliğinin iyileştirilmesi yeni enerji teknolojileri için politikaların tasarımına odaklanmaktadır. Bu sonuçlar, iklim inovasyonu konusunda daha fazla araştırma yapılması için bazı yönlere işaret etmekte ve bu alandaki bilgi yapısını ana hatlarıyla ortaya koymakta, böylece bu konudaki çalışma eksikliğini gidermektedir. Araştırmaların gelişim çizgisi analiz , enerji teknolojisi ve enerji verimliliğinin gelecekte iklim inovasyonunda ana araştırma noktaları olacağı ve ilgili politikaların da bu alandaki araştırmalara yönelik teşvikleri güçlendirmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, özellikle iklim inovasyonu ile ilgilenen araştırmacılar için faydalı olacak ve daha sonra bu alandaki çeşitli araştırma yönlerinin uzun vadeli gelişimine, iklim değişikliğini azaltma ve uyum politikalarının formüle edilmesine ve insan toplumunun sürdürülebilir kalkınmasına katkıda bulunabilecektir.

ANAHTAR KELİMELELER

iklim inovasyonu, iklim değişikliği, citespace, görselleştirme analizi, enerji

Giriş

İklim değişikliği, 21. yüzyılda insanlığın hayatta kalması ve küresel sürdürülebilir kalkınmanın önündeki en önemli zorluktur ve iklim değişikliğini hafifletmeye ve iklim değişikliğine uyum sağlamaya yönelik yenilikler bu doğrultuda bilimsel olarak büyük ilgi görmektedir (Stern, 2006; IPCC, 2007; Diffenbaugh ve Field, 2013; Wen vd., 2022). Küresel ısınma, küresel sıcaklıklarda dramatik bir artışa yol açarak buharlaşmanın ve atmosferik su içeriğinin artmasına ve buna bağlı olarak yağış düzeninde değişikliklere neden olabilir (De Frenne ., vdWang vd, 20212021;). Yağış ortalaması ve değişkenliğindeki küçük değişiklikler bile

aşırı yağış vakalarında önemli bir artışa yol açacak (Shahid vd., 2016) ve insan toplumunun güvenli gelişimini tehlikeye atacaktır. Bu nedenle uluslararası kuruluşlar, devlet daireleri ve akademisyenler, iklim değişikliğiyle başa çıkmak için aktif olarak politikalar ve yenilikler araştırmaktadır; bunlardan en önemlisi enerji tüketimini ve karbon emisyonlarını azaltmaktır (Hao vd., 2022; Wen vd., 2023).

İnovasyon, iklim değişikliğini hafifletmek ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için ana çözüm olarak görülmektedir (Duan vd., 2015; Seddon vd., 2020). Bu makalede "iklim inovasyonu" terimi, iklim değişikliğini hafifletmeyi amaçlayan tüm yeni teknolojileri, politika girişimlerini ve iş modellerini etmektedir. İklim inovasyonunun bir örneği yeşil finanstır (Wen, 2021; Lee ve Lee, 2022). Bu arada, "azaltım" sera gazı emisyonlarını azaltmak ve böylece iklim değişikliğinin nedenlerini ele almak için alınan önlemleri ifade ederken, "uyum" iklim değişikliğinin öncüllerini ve sonuçlarını ele almak için alınan önlemleri ifade eder (Tompkins Adger, 2005). Sera etkisi, sera gazlarının emisyonundan sera etkisinin oluşumuna kadar olan süreci karakterize eden iklim değişikliğinin özüdür (Wigley ve Raper, 2001; IPCC, 2007). Karbondioksit emisyonlarının etkili bir şekilde azaltılması, sera gazlarının atmosferik konsantrasyonlarını kontrol etmenin ve dolayısıyla iklim değişikliğini hafifletmenin en önemli yolu olarak kabul edilmektedir (Duan vd., 2015). Bu nedenle, karbon emisyonlarının azaltılmasını kolaylaştıran yenilikler iklim değişikliğinin azaltılmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.

İklim politikası, iklim inovasyonunun önemli bir bileşenidir ve hem bir yönetim veya kurumsal inovasyon biçimi hem de özel kişi veya kurumları iklim inovasyonuna katılmaya teşvik eden bir garanti olarak kabul edilmektedir (Adkin, 2019; Tang vd., 2021; Zhou ve Wang, 2022). Doğrudan bilim ve yeniliği hedefleyenler de dahil olmak üzere net hedefleri bir dizi iklim politikası, emisyon azaltımlarının toplam maliyetini düşürmede etkili olabilir (Newell 2010, Galbreath, 2016;). "İklim azaltma politikaları" sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlayabilecek her türlü politikayı ifade eder. Bu tür yenilikler tarım, inşaat ve enerji dahil olmak üzere çeşitli sektörleri iklim değişikliğine uyum yönlendirebilir (Miklian Hoelscher 2020, Bobsa vd., ; López-Gunn vd. 2021; Ortiz-Timilsina, 2021;). Örneğin, çiftçiler ve onları destekleyen kurumlar çevresel koşullara başarılı bir şekilde uyum sağlamışlardır.

değişiklikler tarafından tanıtılması teknolojik yenilik önlemleri (Brush ve Turner, 1987; Chhetri, 2012). Enerji güvenliği, enerji sürdürülebilirliği ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak çok sayıda iklim politikası formüle edilmiş veya uygulamaya konmuştur, ancak akademisyenler bu politikaların etkinliği konusunda şüphelerini korumaktadır (Lee, 2022). Birçok çalışma iklim değişikliğinin azaltılmasının ve adaptasyon olabilir olmak elde edildi kalkınma inovasyonu yoluyla. Van den Bergh (2013), çevresel sorunları ele almak için teknolojik yeniliklerin benimsenmesinin iklim değişikliği sorununa olumlu katkıda bulunabileceğini savunmuştur

ve ilgili politika yeniliklerinin derhal uygulanmasını tavsiye etmiştir. Birçok çalışma da iklim azaltım teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasını teşvik etmek için oluşturulan hükümet programlarının ilerlemesini incelemiş ve bu programların orta derecede başarılı olduğunu ortaya koymuştur (Mowery vd., 2010; Dhar ve Marpaung, 2015; Haselip vd. 2015 Watson vd 2015, Jong vd, 2016; De). Bu arada, ekonomi akademisyenleri ampirik modeller kullanarak iklim değişikliğini ekonomik büyüme ile birlikte incelerken, yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yapılan çalışmalar iklim değişikliğine uyum için artan yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeye katkıda bulunabileceğini göstermektedir (Mele vd., 2021). Karbondioksit emisyonlarının ve sıcaklık değişimlerinin gelir üzerindeki heterojen etkilerini inceleyen bir başka çalışmada, artan sıcaklığın gelir üzerinde güçlü bir negatif etkiye sahip olduğu ve fosil yakıtların hem gelir hem de karbon emisyonlarına olumlu katkıda bulunabileceği tespit edilmiştir (Magazzino vd., 2021). Başka bir deyişle, iklim değişikliğini hafifleten enerji inovasyonları, sıcaklık değişikliğinin gelir üzerindeki etkisini de azaltabilir. İklim inovasyonu üzerine yapılan araştırmalar bazı ilerlemeler kaydetmiş olsa da, yalnızca birkaç akademisyen iklim inovasyonunun entegre bilgi ortamını sistematik olarak araştırmıştır. İklim inovasyonu alanıyla ilgili araştırmalar hızla çeşitli ülkelerdeki araştırmacıların ilgisini çekmekte ve birçok önemli sonuç ortaya koymaktadır. Bu hızlı gelişimle birlikte, araştırmacılar daha hızlı ve daha sık bir şekilde daha ilgili araştırma sonuçları üretmeye odaklanmakta, ancak bu araştırma alanının genel anlayışını geliştirmeyi ihmal etmektedirler. Bir alanın hızla gelişebilmesi iyi bir şeydir, ancak yalnızca alandaki bilginin makul bir şekilde rasyonelleştirilmesi, alandaki araştırmayı daha derinlemesine hale getirebilir ve gerçekliğin ihtiyaçlarını karşılayabilir. Bu nedenle, iklim inovasyonu araştırmalarının uzun vadeli gelişimi için, alanın bilgi ortamını anlamalıdır.

Bilimsel bir alanın bilgi yapısı, atıfta bulunulan referanslar, ortak yazarlar ve birlikte ortaya çıkan anahtar kelimeler gibi çeşitli varlıklardan oluşan bir ağın haritalanmasıyla temsil edilebilir (Chen vd., 2014). Görsel analiz yoluyla, bir alanın bilgi yapısını anlayabilir ve ana araştırma yönlerini ve araştırma sınırlarını belirleyebiliriz. Bir araştırmacının araştırma alanı ve belirli bir alandaki sınırlar hakkındaki genel bilgisi, araştırma yönünün belirlenmesinde ve bir araştırma konusunun seçilmesinde vazgeçilmez bir rol oynar. Bu nedenle, iklim inovasyonunun bilgi ortamını aydınlatmak ve iklim inovasyonunun gelişimini teşvik etmek için araştırma yöntemleri olarak bibliyometrik yöntemler ve görselleştirme analizi kullandık (Van Leeuwen, 2006). Ayrıca veri erişim kaynakları olarak Science Citation Index Expand (SCIE) ve Social Science Citation Index (SSCI) atıf veri tabanlarını kullandık ve CiteSpace yazılımını kullanarak iklim inovasyonu araştırmalarının görsel bir analizini gerçekleştirdik. En fazla sayıda yayınlanmış makaleye sahip yazarları, kurumları ve ülkeleri belirlemek için ortak yazarlık ağları oluşturduk ve üç farklı kaynaktan ortak atıf ağları oluşturduk.

Temel dergilerin dağılımını, ana araştırma konularını, bilgi yapısını ve alandaki etkili yazarları anlamak için dergi, literatür ve yazar seviyeleri. Sonunda, alandaki araştırma sıcak noktalarını ve sınırlarını anlamak için anahtar kelimeler için bir eş-oluşum ağı oluşturduk.

Yukarıdaki analiz sayesinde, iklim inovasyonu araştırmalarının bilgi ortamı net bir şekilde gösterilebilir. İklim inovasyonu alanında mikro, orta ve makro düzeylerde ana katkıda bulunanları belirledik ve bu alandaki kilit yazarların, önde gelen bilimsel kurumların ve en gelişmiş araştırma süreçlerine sahip ülkelerin belirlenmesini kolaylaştırmak için bu katkıda bulunanlar arasında farklı düzeylerde ortaklıklar kurduk. Ayrıca en önemli bilgi kaynaklarını hızlı bir şekilde belirlemek için alandaki önemli dergiler hakkında bilgi edindik. Araştırma çizgisini sıraladık, birkaç ana araştırma yönü bulduk ve genel bilgi ortamını gösterdik. Anahtar kelime eş-oluşum analizi sayesinde, iklim inovasyonundaki araştırma sıcak noktalarını ve sınırlarını belirledik, bu da bu alandaki araştırma gelişimini ve gelecekteki gelişim eğilimini hızlı bir şekilde anlamamıza yardımcı oldu ve böylece iklim inovasyonu ile ilgilenen araştırmacılara bu alandaki en acil konularla bazı referanslar sağladık.

Özetle, bu makale, ilgilenen araştırmacıların konu hakkında genel bir anlayış kazanmalarına yardımcı olmak için iklim inovasyonu alanına genel bir bakış sunmaktadır. Bu makale, iklim inovasyonu alanındaki mevcut araştırmaların yazarlık, ortak atıf ilişkileri ve anahtar kelime analizi açısından ayrıntılı analizini sunmaktadır. Okuyucunun alandaki araştırmalara genel bir bakış kazanmasını sağlayarak, araştırmacının alandaki araştırmaların mevcut durumunu ve ana araştırma yönlerini hızlı bir şekilde yakalamasına olanak tanır. Çalışma, enerji teknolojileri ve enerji verimliliğini gelecekte iklim inovasyonu alanındaki ana araştırma noktaları olarak tanımlayarak araştırmacıların iklim inovasyonu alanındaki araştırmaların gelişimindeki eğilimlere daha iyi yanıt vermelerini sağlar. Araştırmacıların zaman ve kaynak israfını azaltmalarına ve insan dostu araştırmaların en verimli şekilde geliştirilmesini teşvik etmelerine yardımcı olur. Sonuç olarak bu çalışma, iklim inovasyonu araştırmalarının gelişimini kolaylaştırmakta ve iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonunu hızlandırmaktadır. İklim değişikliğine uyum ve azaltım geliştirildiğinde, insan toplumlarının sürdürülebilir kalkınması çok yakın olacaktır. Dolayısıyla, bu çalışma sadece insan toplumunun ekonomik, siyasi veya diğer yönlerine değil, aynı zamanda insanların ve doğanın sürdürülebilir kalkınmasına da katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu çalışmada hala bazı sınırlamalar bulunmaktadır. Bu çalışmadaki veriler, makalelerin %99'undan fazlasının İngilizce yazıldığı SCIE ve SSCI veri tabanlarından indirilmiştir. Bu durumda, diğer dillerde yazılmış makaleler bir şekilde göz ardı edilmiştir.

Bu makalenin geri kalanı aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 2'de veri kaynakları ve araştırma metodolojisi sunulmaktadır. Bölüm 3'te mikro (yazarlar) ve orta düzey olmak üzere üç düzeyde ortak atıf analizi yapılmaktadır.

(kurumlar) ve makro (ülkeler) düzeylerde, Bölüm 4 ise yazarlar, dergiler ve literatür açısından daha ayrıntılı bir ortak atıf analizi sunmaktadır. Bölüm 5, sıcak araştırma konularını ve sınırlarını özetlemek için bir anahtar kelime eş-oluşum analizi gerçekleştirmektedir. Bölüm 6 makaleyi özetlemekte ve iklim inovasyonu üzerine gelecekteki araştırmalar için bazı yönler önermektedir.

Veri toplama ve araştırma yöntemleri

Veri toplama

Web of Science, bilimsel ve teknik araştırmaların en kritik alanlarında bilimsel ve teknik literatürün indekslenmesi için uzun zamandır en yetkili araç olarak kabul edilmektedir (Boyack., 2005). Bu veri tabanı genellikle bibliyometrik araştırmalar için ideal bir veri kaynağı olarak kabul edilir (Van Leeuwen, 2006). Veri kaynaklarımız temel olarak Web of Science Core Collection veritabanlarındaki SCIE ve SSCI veritabanlarını içermektedir. Veriler Mayıs 2022'de Nanchang Üniversitesi Kütüphanesi'nin web sürümünden belirli bir arama stratejisi kullanılarak toplanmıştır.

Konu = "İklim değişikliği" ve "İnovasyon." Başlıkları, özetleri veya anahtar kelimeleri hem "iklim değişikliği" hem de "inovasyon" içeren makaleleri, bu iki terimi arama anahtar kelimeleri olarak kullanarak elde ettik. Bu şekilde, ulaştığımız makaleler iklim değişikliği ya da inovasyonla sınırlı kalmayıp iklim değişikliği ve inovasyonun kesişiminde yer alan içerikleri de kapsamaktadır. Makale seçimimizde iklim inovasyonunun kapsamını daha iyi tanımlamak için iklim inovasyonu kavramını aşağıdaki kategorilere ayırdık (Dale., 2020):

- (1) İklim teknolojisi inovasyonu. İklim değişikliği azaltım teknolojileri (İDMT'ler), iklim değişikliğinin azaltılması için etkili inovasyon araçlarıdır (Bel ve Joseph, 2018). Avrupa Patent Ofisi'nin patent veritabanı, iklim değişikliğini hafifletmeye veya iklim değişikliğine uyum sağlamaya teknolojilere ve uygulamalara atıfta bulunan Y02 kodlu CCMT' ilgili 3 milyon patent belgesi içermektedir. Bu teknolojiler ayrıca aşağıdaki alt kategorilere ayrılabilir: Y02B (inşaat endüstrisi için CCMT'ler), Y02C (sera gazı toplama depolama için CCMT'ler), Y02E (enerji üretimi, depolanması ve dağıtımı için CCMT'ler), Y02P (üretim endüstrisi için CCMT'ler), Y02T (ulaşım endüstrisi için CCMT'ler) ve Y02W (atık arıtma CCMT'leri) (Su ve Moaniba, 2017).
- (2) İklim politikası inovasyonu. Makroekonomik politika ve mikro işletme yönetimi yeniliklerini içeren teorik yenilik, iklim değişikliği üzerinde doğrudan bir etkiye sahip değildir, ancak dolaylı olarak teknolojik yenilikleri teşvik eder.

iklim değişikliğinin hafifletilmesi veya iklim değişikliğine uyum sağlanmasında rol oynaması için inovasyon (Upham vd., 2014).

(3) Diğer yenilikler. Bu kategori, iklim değişikliğine uyuma katkıda bulunan tarım ve biyoloji alanındaki diğer yenilikleri içermektedir.

Belge türü = makale. Yalnızca hakemli orijinal makale verilerinin orijinal bilimsel gelişmeleri temsil edebileceği göz önüne alındığında (Yao vd., 2014.), aramız sırasında belge türünü makalelerle sınırlandırdık. Ancak, bazı makalelerin diğer belge türleri olarak da sınıflandırılabilmesi göz önüne alındığında, veri kaynağı olarak bileşik belge türlerini de dahil ettik.

Zaman aralığı = 2022'den önce. İklim değişikliği ve inovasyonla ilgili tüm literatürün analizimize dahil edilmesini sağlamak için arama dönemimizi kısıtlamadık. Literatür taraması için son zaman noktası olarak 30 Aralık 2021'i seçtik.

Veritabanı = SSCI ve SCIE veritabanları. Bu iki veri tabanındaki konu özellikleri farklıdır ve sosyal bilimler makalelerinin tamamlanması mühendislik makalelerine kıyasla uzun sürmektedir. Bu nedenle, karşılaştırılabilir veriler elde etmek ve son derece makul bir veri analizi sağlamak için bu iki veri tabanını ayrı ayrı aradık ve analiz ettik.

Yukarıdaki arama ilkelerini izleyerek, SSCI ve SCIE veri tabanlarından sırasıyla 1406 ve 1492 makale çıkardık. Bu makaleleri, tam kayıtlar ve atıfta bulunulan referanslar için "kayıt içeriği" ve düz metinler için "dosya formatı" olmak üzere iki dosya formatında sakladık.

Araştırma yöntemi

Sosyal ağ analizi ve grafik teorisine dayalı bilimsel bilginin görselleştirilmesi, bibliyometrik yöntemlerde gelişmekte olan bir alan haline gelmiştir. Bilimsel haritalamanın diğer araştırmacılar tarafından bilimsel alanları analiz etmek için kullanılmasını kolaylaştırmak üzere dokuz temsili yazılım aracı geliştirilmek üzere belirlenmiştir (Cobo vd., 2011; Chen ve Liu, 2020). Bu makalede kullanılan bilimsel bilgi grafikleri analiz yazılımı CiteSpace, Prof. Chaomei Chen tarafından geliştirilen (Liu vd., 2015,) gelişmiş ve güçlü özellikleri nedeniyle dünya çapında kullanılan, ücretsiz olarak kullanılabilen Java tabanlı bir analiz yazılımıdır (Hou ve Hu, 2013). Bu makalede CiteSpace v. 5.8.R3 kullanılmıştır. Bu yazılımı kullanmak için ana adımlar öncelikle verileri yazılıma aktarmak ve yıl, düğüm türü vb. gibi uygun parametreleri ayarlamaktır. Bu aşamadan sonra yazılım verileri işleyebilmekte ve faydalı ağ rakamları sunmaktadır. Ana analiz adımları ise aşağıdaki gibidir:

İlk olarak, CiteSpace'te "Climate and Innovation SSCI" ve "Climate and Innovation SCIE" adında iki proje oluşturduk. Daha sonra bu projelere sırasıyla düz metin dosyalarında tam kayıtları ve referansları içeren 1406 ve 1493 belge aktardık.

İkinci olarak, yazılım arayüzünde aşağıdaki parametreleri ayarladık:

1. Zaman. Belgeleyen kayıtların yılından başlayarak 2021'e kadar olan zaman aralığını kesme olarak belirledik. SSCI veri tabanı için zaman aralığı 2010 ile 2021 arasında değişirken, SCIE veri tabanı için 1997 ile 2021 arasında değişmektedir. Ortak yazarlık analizi için zaman dilimi yılını 1, diğer tüm analizler için ise 5 olarak belirledik.
2. Terim kaynağı. Terim kaynağımız başlıkları, özetleri, yazar anahtar kelimelerini ve anahtar kelimeleri içeriyordu.
3. Düğüm türü. Düğüm tipimiz yazarlar, kurumlar, ülkeler, atıfta bulunulan referanslar, atıfta bulunulan yazarlar, atıfta bulunulan dergiler ve anahtar kelimeleri içermektedir. Takip eden farklı analizlerde, farklı düğüm türleri kullanıyoruz. Örneğin, anahtar kelime analizinde kullandığımız düğüm tipi "anahtar kelime"dir.
4. Seçim kriterleri. Budamayı "yol bulucu" ve "dilimlenmiş ağları budama" olarak ayarladık, bağlantıyı "varsayılan" olarak ayarladık ve görselleştirmeyi "küme görünümü statik" ve "birleştirilmiş ağları göster" olarak ayarladık.

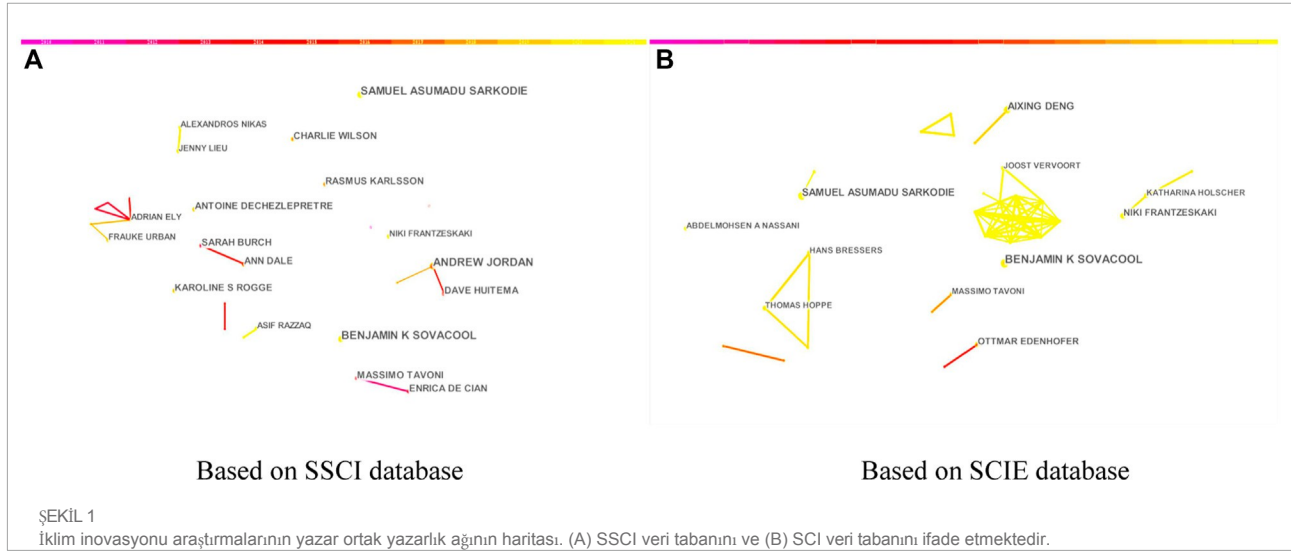
Üçüncü olarak, CiteSpace kullanarak bir eş-oluşum ağı ve verileri elde ettik. Elde edilen ağlardaki düğümler, iki veya daha fazla makale yayınlamış olan yazarları, kurumları ve ülkeleri içeriyordu. Windows ile birlikte gelen ekran görüntüsü işlevini kullanarak, CiteSpace tarafından oluşturulan ağ şekillerini dışa aktardık. Bu ağların şekillerini ortak yazarlık, ortak atıf ve anahtar kelime ortak oluşum analizleri için kullandık ve ardından iklim inovasyonu görselleştirme analizimizin nihai sonuçlarını elde için ortak oluşum ağı sonuçlarını ve verilerini inceledik.

İklim değişikliği inovasyon araştırmalarının ortak yazarlık analizi

Ortak yazarlık, bilimsel işbirliğinin en somut, mantıklı ve iyi belgelenmiş biçimleri arasındadır (Glänzel ve Schubert, 2004). Ortak yazarlık genellikle bireysel, kurumsal birim ve ülke olmak üzere üç düzeyde gerçekleşir. Ortak yazarlık analizi, araştırma kurumları arasındaki işbirliğini ve bu kurumların araştırma gücünü anlamamızı sağlar. Bu teknik aynı zamanda iklim inovasyonu alanındaki çekirdek yazarları ve akademisyenler arasındaki işbirliğini bilmemizi sağlayarak genel araştırma geliştirme sürecine ve ülkeler arasındaki araştırma işbirliğine ışık tutmaktadır.

Yazar ortak yazarlık analizi

Yazarlık, bir makalenin en küçük yayın birimidir. Yazar ortak yazarlık analizi yaparak, yayın durumunu mikro düzeyde anlayabiliriz. Grafiksel olarak çizdik



TABLO 1 İklim inovasyonu araştırmalarında en üretken ilk 10 yazar.

A (SSCI veri tabanına göre)

Sıralama	Yazarlar	Kimden	Sayılar	Yıl	Saha
1	Sarkodie SA	Nord Üniversitesi, Estonya Cumhuriyeti	5	2020	BUZ
2	Sovacool BK	Sussex Üniversitesi, İngiltere	5	2011	LCI
3	Jordan A	Doğu Anglia Üniversitesi, İngiltere	5	2014	TÜFE
4	De Cian Enrica	Universita Ca Foscari Venezia, İtalya	4	2012	LCI
5	Dale A	Royal Rd Üniversitesi, Kanada	4	2014	TÜFE
6	Huitema D	Open Univ Netherlands, Hollanda	4	2014	TÜFE
7	Karlsson R	Umea Üniversitesi, İsveç	4	2015	TÜFE
8	Burch S	Waterloo Üniversitesi, Kanada	4	2010	TÜFE/EMI
9	Rogge KS	Sussex Üniversitesi, İngiltere	4	2016	TÜFE
10	Wilson C	Oxford Üniversitesi, İngiltere	4	2011	LCI

B (SCIE veri tabanına göre)

Sıralama	Yazarlar	Kimden	Sayılar	Yıl	Saha
1	Sovacool BK	Sussex Üniversitesi, İngiltere	6	2011	DE
2	Deng A	Çin Tarım Bilimleri Akademisi, Çin	5	2015	YAPAY ZEKA
3	Sarkodie SA	Nord Üniversitesi, Estonya Cumhuriyeti	5	2020	GEI
4	Frantzeskaki N	Swinburne Teknoloji Üniversitesi, Avustralya	4	2019	UST
5	Edenhofer O	Berlin Teknik Üniversitesi, Almanya	4	2006	TI
6	Bressers H	Twente Üniversitesi, Hollanda	3	2018	RET
7	Hoppe T	Delft Teknoloji Üniversitesi, Hollanda	3	2018	RET
8	Tavoni M	Milano Politeknik Üniversitesi, İtalya	3	2007	TÜFE
9	Nassani A A	Kral Suud Üniversitesi, Suudi Arabistan.	3	2020	LCI
10	Hoelscher K	Erasmus Üniversitesi Rotterdam, Hollanda	3	2019	UST

ICE, karbon emisyonunun etkisi; LCI, düşük karbon inovasyonu; CPI, iklim politikası inovasyonu; EMI, kurumsal yönetim inovasyonu; DE, dekarbonizasyon; AI, tarım inovasyonu; GEI, yeşil enerji inovasyonu; UST, kentsel sürdürülebilirlik geçişleri; TI, teknoloji inovasyonu; RET, yenilenebilir enerji teknolojisi.

SCIE ve SSCI olmak üzere iki alanda yazar ortak yazarlık ağı (Şekil 1). Tablo 1, yayın sayısı bakımından ilk 10 yazar hakkındaki bilgileri özetlemektedir.

Şekil 1A,B yazarlar arasındaki akademik işbirliğini göstermektedir. Makul ağ eş-oluşum grafikleri oluşturmak için makul eşikler belirlenmiş ve bazı izole düğümleri hariç tuttuk. Bu nedenle, grafikte yalnızca en etkili bilgiler tutulmaktadır. Düğümün yanındaki her etiket yazar anlamına gelmektedir. Düğümlerin boyutu bir yazar tarafından yayınlanan makale sayısını, düğümler arasındaki çizgiler ise yazarlar arasındaki işbirliğini göstermektedir. Daha kalın bir çizgi yazarlar arasında daha güçlü bir bağlantı olduğunu gösterir.

Şekil 1A'daki grafik SSCI'daki yazarlar arasındaki işbirliği ilişkilerini yansıtmaktadır. Şekil, üç veya daha fazla yayını olan yazarları işaretlemektedir. Ağ şu özelliklere sahiptir 358 düğüm ve 142 bağlantı hattı ve işbirliği yoğunluğu sadece 0.0022'dir, bu da yayınlayan kurumlar arasında işbirliği eksikliğine işaret etmektedir. Bu ağdaki en üretken araştırma ekibi Jordan A başkanlığında Huitema D ve Tosun J'yi de içeren üç kişilik bir ekipken, en büyük araştırma ekibi Ely A ve Urban F başkanlığındaki altı kişilik bir gruptur ve geri kalan dört üye Stirling A, Smith A, Stirling A ve Geall S'dir.

Şekil 1B'de üç veya daha fazla yayını olan yazarlar işaretlenmiştir. Grafikte 491 düğüm ve 329 bağlantı vardır ve işbirliği yoğunluğu sadece 0,0027'dir, bu da yazarlar arasında zayıf bir işbirliğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, daha fazla düğüme ve diğer merkezi olmayan işbirlikçi düğüm bağlantılarına sahip bir alt ağ görülebilir. Bu alt ağda 11 düğümün bulunması SCIE'de belli büyüklükte bir araştırma ekibinin oluştuğuna işaret etmektedir. Bu araştırma ekibi Vervoort J tarafından yönetilmektedir ve geri kalan 11 üye Masond'croz D, Barrett CB, Obersteiner M, Benton TG, Nelson R, Fanzo J, Herrero M, Bryan B, Mathys A, Campbell BM ve Mcgeoch MA'dır.

Hangi yazarların daha üretken olduğunu daha görsel bir şekilde ifade etmek için, Tablo 1'de yayınlanan makale sayısı ve ilgili bilgiler açısından ilk 10 yazar listelenmiştir. Tablo 1A'dan, Sarkodie SA ve Sovacool BK'nın en üretken yazarlar olduğunu, iklim inovasyonu üzerine araştırmalara beş makale ile katkıda bulduklarını ve ana araştırma alanlarının sırasıyla karbon emisyonu etkileri ve düşük karbonlu inovasyon olduğunu görebiliriz. Geri kalan yazarların hepsi farklı araştırma alanlarında dört makaleyle katkıda bulunmuştur. Özellikle, Jordan A esas olarak iklim politikası inovasyonuna, De Cian E düşük karbon inovasyonuna odaklanmış ve Dale A, Huitema D, Karlsson R, Burch S ve Rogge KS esas olarak iklim politikası inovasyonu üzerine makalelere katkıda ; bunlardan Burch S aynı zamanda iklim değişikliğine yanıt olarak kurumsal yönetim inovasyonuna da katkıda bulunmuştur ve Huitema D, Jordan A liderliğindeki aynı araştırma ekibinin bir parçasıdır.

Tablo 1B'den, SCIE'deki en üretken yazarın karbonsuzlaştırmaya odaklanan altı makale ile Sovacool, B.K. olduğunu görebiliriz. İkinci ve üçüncü en üretken yazarların her biri beş makaleye katkıda bulunmuş olup, Deng A

tarımsal inovasyon ve Sarkodie SA yeşil enerji inovasyonuna odaklanmıştır. Sonraki iki yazar dörder makale ile katkıda bulunmuş olup Frantzeskaki N kentsel sürdürülebilirlik geçişlerine, Edenhofer O ise teknolojik inovasyona odaklanmıştır. Geri kalan 6-10 yazar üçer makale ile katkıda bulunmuştur. Özellikle Bressers H ve Hoppe T yenilenebilir enerji teknolojilerine, Tavoni M ağırlıklı olarak iklim politikası inovasyonuna, Nassani AA düşük karbon inovasyonuna ve Hoelscher K kentsel sürdürülebilirlik geçişlerine . Hem Frantzeskaki N hem de Hoelscher K, birincisinin liderliğindeki aynı araştırma ekibinin parçasıysen, Bressers H ve Hoppe T de yine birincisinin liderliğindeki aynı ekibin parçasıdır.

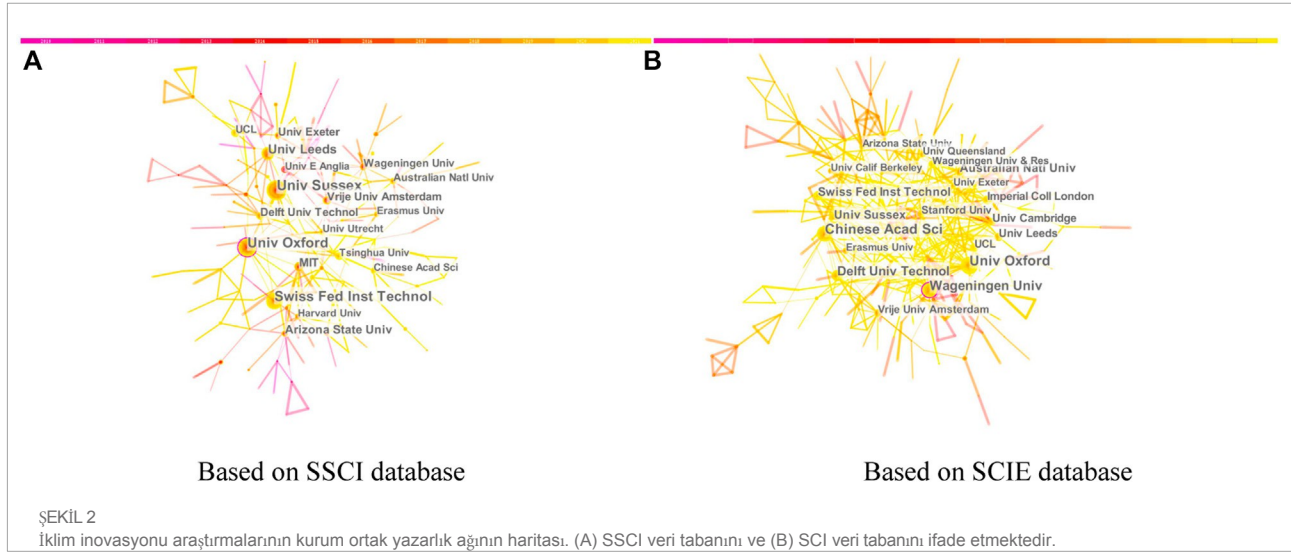
Genel olarak, araştırmacılar arasındaki işbirliği zayıftı ve yazarlar çalışmalarını bireysel olarak yürütmeyi tercih ediyorlardı. İşbirliği yapıldığında bile, işbirlikçi araştırma ekiplerinin yalnızca birkaç üyesi vardı. SCIE'deki yazarlar SSCI'dakilere kıyasla daha fazla işbirliği yapma eğilimindedir ve daha büyük işbirlikçi ekipler oluşturmuşlardır. Yazarlar aynı ülkeden yazarlarla işbirliği yapmayı tercih etseler de, ülkeler arası yazarlıklar da gözlemlenmiştir; bu da işbirliğinin coğrafi engelleri bir ölçüde ortadan kaldırdığını göstermektedir. Yüksek düzeyde üretken yazarlar genellikle dağılmış bir dizi ülkeden gelmektedir ve çoğunluğu Avrupa ülkeleri (örneğin, Birleşik Krallık ve Hollanda) oluşturmaktadır. SSCI'da sekiz yazar İsveç, Hollanda ve İtalya gibi Avrupa ülkelerinden, dört yazar ise Birleşik Krallık'tan gelmektedir. SCIE'de ise yedi yazar Avrupa ülkelerinden gelmiştir.

Kurum ortak yazarlık analizi

Belirlenen yazarlar farklı veya benzer kurumlara bağlıydı, böylece bu kurumlar orta düzeyde işbirliğine dayalı ortak yazarlık ağları oluşturabiliyordu. SCIE ve SSCI'daki kurumların ortak yazarlık ağlarını haritalandırdık (Şekil 2). Tablo 2, yayın sayısı ve bunlara karşılık gelen bilgiler açısından ilk 10 kurumu özetlemektedir.

Yazarların ortak yazarlığına benzer şekilde, düğümün yanındaki her bir etiket kurumu ifade eder ve her bir düğümün boyutu bir kurum tarafından yayınlanan makale sayısını gösterir. Düğümler arasındaki çizgiler kurumlar arasındaki işbirliğini gösterir ve daha kalın bir çizgi daha güçlü bir bağlantıya işaret eder.

Şekil 2A, SSCI'da 10'dan fazla yayını olan kurumları işaretlemektedir. Grafikte 368 düğüm, 334 bağlantılı çizgi ve 0.0049 işbirliği yoğunluğu bulunmaktadır. Başka bir deyişle, SSCI'da işbirliği yapan kurumlar yakından bağlantılıdır ve ana ağı iç alt yapıları çeşitli köprülerle birbirine bağlanmıştır. Ana yayıncı kurumlar da yakından bağlantılıdır. Örneğin, Univ Sussex ve Univ Oxford en çok makale yayınlayan birinci ve ikinci kurumlar olarak doğrudan ve yakın bir işbirliğine sahiptir. Bunlara ek olarak



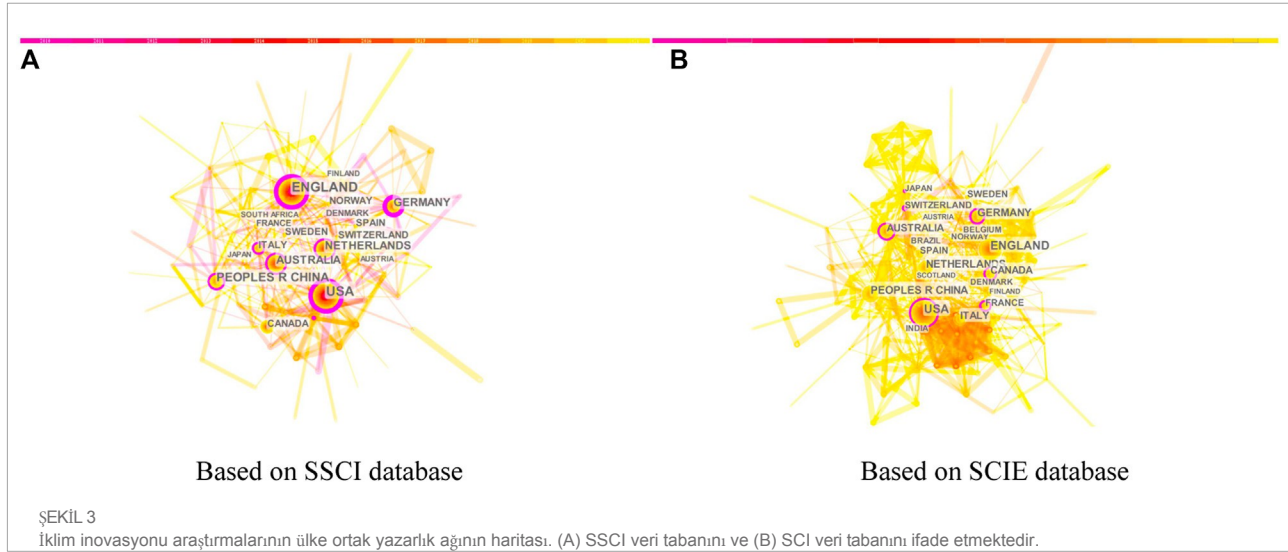
TABLO 2 İklim inovasyonu araştırmalarında en üretken ilk 10 kurum.

A (SSCI veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezilik	Yıl	Kurumlar
1	32	0.10	2012	Sussex Üniversitesi, İngiltere
2	28	0.08	2013	Oxford Üniversitesi, İngiltere
3	27	0.01	2011	Swiss Fed Inst Technol, İsviçre
4	21	0.10	2013	Leeds Üniversitesi, İngiltere
5	16	0.06	2010	Arizona Eyalet Üniversitesi, Amerika
6	16	0.06	2013	MIT, Amerika
7	15	0.04	2010	Delft Univ Technol, Hollanda
8	14	0.02	2011	Exeter Üniversitesi, İngiltere
9	14	0.06	2011	Vrije Univ Amsterdam, Hollanda
10	13	0.11	2012	Wageningen Üniversitesi, Hollanda

B (SCIE veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezilik	Yıl	Kurumlar
1	29	0.17	2014	Oxford Üniversitesi, İngiltere
2	27	0.10	2009	Çin Bilim Akademisi, Çin Halk Cumhuriyeti
3	25	0.03	2012	Wageningen Üniversitesi, Hollanda
4	21	0.02	2009	Delft Univ Technol, Hollanda
5	17	0.11	2009	Australian Natl Univ, Avustralya
6	17	0.06	2013	Sussex Üniversitesi, İngiltere
7	17	0.04	2016	Swiss Fed Inst Technol, İsviçre
8	15	0.05	2016	Imperial Coll Londra, İngiltere
9	14	0.11	2006	Univ Cambridge, İngiltere
10	14	0.02	2016	Leeds Üniversitesi, İngiltere



Yüksek oranda merkezleşmiş kurumların yanı sıra, geri kalan kurumlar arasında da münferit işbirlikleri mevcut olup, bu durum sosyal bilimlerde kurumlar arası işbirliğinin nispeten iyi durumda olduğunu göstermektedir.

Şekil 2B'de SCIE'de yer alan kurumlardan

10 yayın. Gratiğin 476 düğümü, 630 bağlantısı ve 0,0056 işbirliği yoğunluğu. Kurumlar arası işbirliği ana ağa hakimdir. Birçok yakın ve büyük ölçekli ihraç eden kurumlar arasında işbirlikleri gözlemlenmektedir. Örneğin, Wageningen Üniversitesi'ne karşılık gelen düğüm kalan 23 düğümüne aynı anda bağlandığını göstererek

bu kurumun bir çeşit işbirliğine girdiğini diğer 23 kurumla birlikte. Bu arada, İsviçre Fed Teknoloji Enstitüsü aynı anda 17 düğümüne bağlı olduğunu göstererek bu kurum aynı anda 17 başka kurumla işbirliği yapmaktadır. Yüksek merkeziliğe sahip bu kurumlara ek olarak, düzensiz işbirlikleri ayrıca gözlemlenen arasında kalan kurumlar arası ilişkilerin nispeten iyi durumda olduğunu göstermektedir. bilim ve mühendislikte kurumsal işbirliği.

Tablo 2'de kurum sayısı bakımından ilk 10 kurum listelenmiştir. yayımlanan makaleler ve bunlarla ilgili bilgiler. de gösterildiği gibi

Tablo 2A'da, Sussex Üniversitesi yayımlanan 32 makale ile ilk sırada yer alırken, onu Oxford Üniversitesi (28), Swiss Fed Inst Technol (27), Leeds Üniversitesi (21), Arizona State Üniversitesi (16), MIT (16), Delft Üniversitesi (15), Exeter Üniversitesi (14), Vrije Üniversitesi (14) ve Wageningen Üniversitesi (13) takip etmektedir. Bu kurumların tamamı üniversitedir ve SSCI'da iklim ve inovasyon araştırmalarıyla ilgili tüm makalelerin (1406) %13,94'ünü oluşturan 196 makaleye katkıda bulunmuşlardır.

Tablo 2B'de gösterildiği gibi, Univ Oxford 29 makale, ardından Chinese Acad Sci (27), Wageningen Univ (25 makale), Delft Univ Technol (21 makale), Australian Natl Univ (17 makale), Univ Sussex (17 makale), Swiss Fed Inst Technol 17 makale, Imperial Coll

TABLO 3 İklim inovasyonu araştırmalarında en üretken 10 ülke.

A (SSCI veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezilik	Yıl	Ülkeler
1	329	0.32	2010	ABD
2	283	0.33	2010	İngiltere
3	170	0.16	2010	Çin Halk Cumhuriyeti
4	123	0.13	2010	Hollanda
5	120	0.24	2010	Almanya
6	116	0.17	2010	Avustralya
7	90	0.05	2010	Kanada
8	68	0.12	2010	İtalya
9	62	0.06	2010	İsveç
10	62	0.04	2011	İspanya

B (SCIE veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezilik	Yıl	Kurumlar
1	372	0.11	2005	ABD
2	267	0.09	2004	İngiltere
3	210	0.10	2008	Çin Halk Cumhuriyeti
4	153	0.14	2005	Almanya
5	149	0.03	2007	Hollanda
6	132	0.11	2004	Avustralya
7	101	0.04	2007	İtalya
8	97	0.12	2006	Kanada
9	79	0.05	2011	İspanya
10	67	0.16	1997	Fransa

Londra (15 makale), Univ Cambridge (14 makale) ve Univ Leeds (14 makale). Bu kurumlardan dokuzu üniversite, biri ise akademik kurumdur. Bu on kurum 196 makaleye katkıda bulunmuştur (üniversitelerden 169 makale ve akademik kurumdan 27 makale, SCIE'deki tüm 1492 makalenin sırasıyla %11,32 ve %1,81'ini oluşturmaktadır). Univ Sussex, Univ Oxford, Swiss Fed Inst Technol, Univ Leeds, Arizona State Univ, Delft Univ Technol ve Wageningen Univ her iki **Tablo 2A,B'de** de yer almıştır.

Özetle, üniversite hala iklim inovasyonu araştırmalarının arkasındaki ana itici güç olarak hareket etmektedir. Ayrıca, en çok makale üreten ilk 10 kurum tarafından üretilen toplam makale sayısı, tüm araştırma makalelerinin büyük bir bölümünü oluşturmamakta, dolayısıyla bu alanda mutlak hakimiyete sahip araştırma kurumlarının henüz oluşmadığına işaret etmektedir. Bu kurumlar arasında Univ Sussex, Univ Oxford ve Swiss Fed Inst Technol iyi performans göstermekte ve büyük bir araştırma gücüne sahiptir. Bu yüksek üretimli kurumların çoğu Avrupa'da yer almaktadır.

Ülke ortak yazarlık analizi

Belirlenen yazarların ve kurumlarının farklı veya benzer ülkelerden geliyor olması, yazarların dağılımını makro düzeyde incelememize olanak sağlamaktadır. SCIE ve SSCI'da ülkeler arasındaki işbirliği ağının haritasını çıkardık (**Şekil 3**). **Tablo 3**, yayın sayısı ve ilgili bilgiler açısından ilk 10 ülkeyi özetlemektedir.

Şekil 3A,B, ilgili araştırmanın ülkeler arasındaki durumunu ortaya koymak için SCIE ve SSCI'daki iklim inovasyonu araştırmalarının ulusal ortak yazarlarının ağlarını göstermektedir. Düzgümler ülkeleri temsil etmekte ve büyüklükleri yayınlanan makale sayısını göstermektedir. Bu düğümler arasındaki mesafe ve bağlantıların kalınlığı ülkeler arasındaki işbirliğinin derecesini temsil etmektedir. Bir düğümün çevresindeki mor daire, bu düğümün oldukça merkezi olduğunu gösterir.

Şekil 3A, 25 veya daha fazla makalesi olan ülkeleri işaretlemektedir. Bu grafik 99 düğüm ve 383 bağlantıdan oluşmaktadır. Bu 99 ülke Antarktika hariç dünyanın tüm kıtalarında geniş bir dağılım göstermektedir. İlk 20 ülkenin ikisi Kuzey Amerika'dan (ABD ve Kanada), 13'ü Avrupa'dan (İngiltere, Hollanda, Almanya, İtalya, İspanya, İsveç, İsviçre, Norveç, Fransa, Danimarka, Avusturya, Finlandiya ve İskoçya), ikisi Asya'dan (Çin ve Japonya), ikisi Okyanusya'dan (Avustralya ve Yeni Zelanda) ve biri de Afrika'dandır (Güney Afrika). **Şekil 3A**'da gösterildiği gibi, işbirliği ağı yoğunudur ve ülkeler arasındaki işbirliği yakındır. İngiltere, ABD, Almanya, Avustralya, Çin, Kenya, Hollanda ve İtalya'ya karşılık gelen sekiz düğüm mor dış halkalara sahiptir ve bu ülkelerin yenilikçi iklim değişikliğine uyum araştırmalarında kilit rol oynadığını göstermektedir.

Şekil 3B, '30dan fazla makalesi olan ülkeleri göstermektedir. Grafik 129 düğüm ve 703 bağlantı içermektedir ve

işbirliği yoğunluğu 0.0852'dir. Bu 129 ülke de Antarktika dışında dünya genelinde geniş bir dağılıma sahiptir. İlk 20 ülkenin ikisi Kuzey Amerika'dan (ABD ve Kanada), 13'ü Avrupa'dan (İngiltere, Almanya, Hollanda, İtalya, İspanya, Fransa, İsveç, İsviçre, Norveç, Danimarka, Belçika, Avusturya ve Finlandiya), üçü Asya'dan (Çin, Japonya ve Hindistan), biri Okyanusya'dan (Avustralya) ve biri de Güney Amerika'dan (Brezilya). Fransa, Almanya, Kanada, ABD, Avustralya, İsviçre ve Japonya'ya karşılık gelen yedi düğüm mor dış halkalara sahiptir ve bu ülkelerin yenilikçi iklim değişikliğine uyum araştırmalarında kilit rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 3A,B bu iki alandaki ilk 10 ülkeyi yayın sayılarına göre azalan bir sırayla göstermektedir. **Tablo 3A**'da gösterildiği üzere, SSCI'da en fazla yayın ABD'den (329) gelirken, onu İngiltere (83), Çin (170), Hollanda (123), Almanya (120), Avustralya (116), Kanada (90), İtalya (68), İsveç (62) ve İspanya (62) takip etmiştir. Bu arada, **Tablo 3B** SCIE'de en büyük katkının ABD'den (372) geldiğini, onu İngiltere (267), Çin (10), Almanya (153), Hollanda (149) ve Avustralya'nın (132) izlediğini göstermektedir, İtalya (101), Kanada (97), İspanya (79) ve Fransa (67).

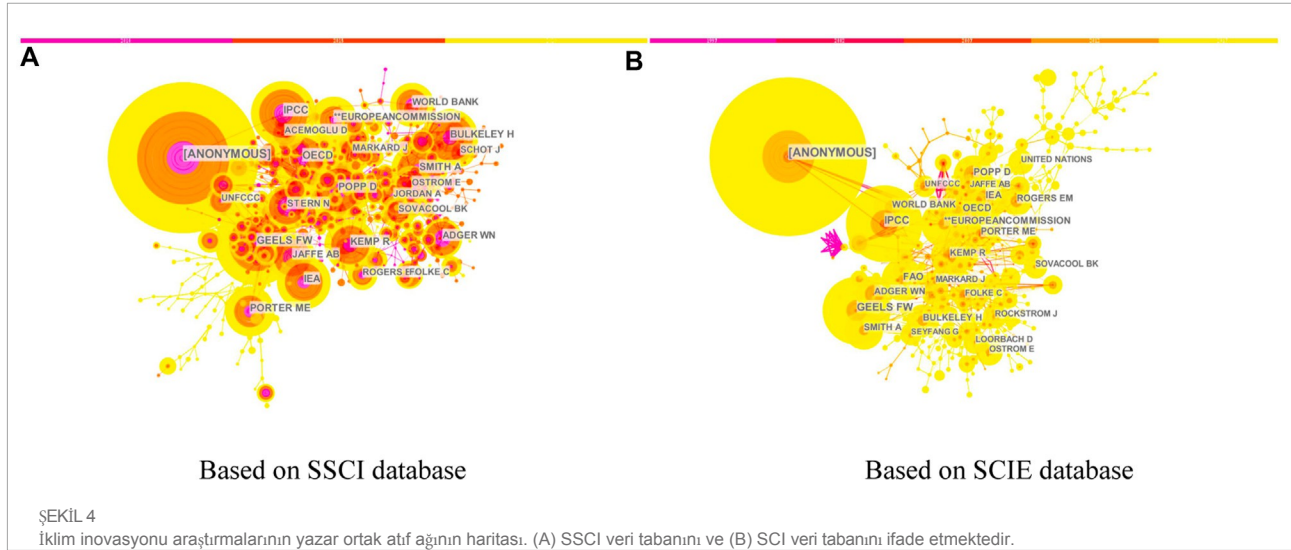
Yukarıdaki analizden, iklim inovasyonunun çeşitli ülkelerin artan ilgisini çektiğini görebiliyoruz. Genel olarak, bu ülkeler bu iki alanda yakın işbirliği içinde olup, ABD, Almanya ve Avustralya bu iki ulusötesi işbirliği alanının birbirine bağlanmasında kilit rol oynamaktadır.

İklim değişikliği inovasyon araştırmalarının ortak atıf analizi

Ortak atıf analizi, mesleki yapılar veya haritalar oluşturur, bilimsel alanların gelişimini izler ve meslekler arasındaki karşılıklı ilişkinin derecesini değerlendirir (Small, 1973). İki veya daha fazla yazar, dergi ve belge, üçüncü bir belgenin referans listesinde eş zamanlı olarak yer aldığı ortak atıf ilişkisi söz konusudur (Osareh, 1996). Bu nedenle, ortak atıf analizinin üç ana biçimi yazarlar, dergiler ve belgeler arasındaki yapı ve ilişkileri ortaya çıkarabilir.

Yazar ortak atıf analizi

Yazar ortak atıf analizi, hangi yazarların iklim inovasyonu alanında en büyük etkiye sahip olduğunu görselleştirmemize ve bu alanın genel gelişimini anlamamıza olanak tanır. SCIE ve SSCI'da yazarların ortak atıflarının eş-oluşum ağını haritalandırdık (**Şekil 4**). **Tablo 4**, en çok atıf alan ilk 10 yazarı ve ilgili bilgileri özetlemektedir. **Şekil 4A,B**'de daha büyük bir düğüm, söz konusu düğüme karşılık gelen yazarın daha fazla sayıda atıf aldığı göstermektedir. Düzgümler arasındaki bağlantı, yazarlar arasında ortak atıf ilişkisinin varlığına işaret etmektedir.



TABLO 4 İklim inovasyonu araştırmalarında en çok atf alan ilk 10 yazar.

A (SSCI veri tabanına göre)

Sıralama	Yazarlar	Kimden	Sayılar	Yıl	Merkezlilik
1	Geels FW	Manchester Üniversitesi, İngiltere	189	2010	0.03
2	OECD	-	155	2010	0.01
3	IPCC	-	151	2010	0.01
4	Popp, D	Regensburg Üniversitesi, Almanya	134	2010	0.06
5	Bulkeley, H	Utrecht Üniversitesi, Hollanda	131	2010	0.04
6	Smith, A	Sussex Üniversitesi, İngiltere	128	2010	0.14
7	IEA	-	125	2010	0.02
8	Kemp, R	Maastricht Üniversitesi, Hollanda	119	2010	0.15
9	Porter, ME	Babson College, Amerika	115	2010	0.03
10	Jaffe, AB	Queensland Teknoloji Üniversitesi, Avustralya	109	2010	0.02

B (SCIE veri tabanına göre)

Sıralama	Yazarlar	Kimden	Sayılar	Yıl	Merkezlilik
1	IPCC	-	174	2004	0.05
2	Geels, FW	Manchester Üniversitesi, İngiltere	154	2007	0.07
3	OCED	-	109	2008	0.03
4	Avrupa Komisyonu	-	104	2010	0.00
5	IEA	-	102	2009	0.01
6	FAO	-	98	2007	0.03
7	Popp, D	Regensburg Üniversitesi, Almanya	92	2005	0.05
8	Smith, A	Sussex Üniversitesi, İngiltere	89	2012	0.19
9	Kemp, R	Maastricht Üniversitesi, Hollanda	88	2005	0.13
10	Dünya Bankası	-	86	2008	0.01

bu düğümlere karşılık gelen yazarlar. Düğümler birbirine ne kadar yakınsa, bu iki düğüm arasındaki bağlantı o kadar güçlü ve ortak atıf sayısı o kadar yüksektir.

Şekil 4A, 60 veya daha fazla atıf alan yazar düğümlerini işaretlemektedir. Anonim yazarlar hariç tutulduğunda, SSCI'daki en büyük düğüm, Smith A ve diğer yazarlarla (Markard J, Bolton R, Turnheim B, Loorbach D, Kemp R ve Schot J) birlikte atıfta bulunulan Geels, F. W.'ye karşılık gelmektedir ve hepsi sürdürülebilirlik geçiş politikası ve iklim politikası inovasyonu ile ilgili endişeleri paylaşmaktadır. İkinci en büyük düğüm, küreselleşmenin ekonomik, sosyal ve hükümet yönetimi zorluklarını ortaklaşa ele almayı ve fırsatları değerlendirmeyi amaçlayan 38 piyasa ekonomisi ülkesinden oluşan hükümetler arası bir uluslararası ekonomik örgüt olan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nü (OECD) temsil etmektedir. Ortak yazarlar arasında iklim değişikliği politikaları ve ilgili mevzuata odaklanan Avrupa Komisyonu, Griliches Z, Keller W ve Fankhauser S yer almaktadır. Bu eş-oluşum ağındaki düğümlerin birbiriyle yakından bağlantılı olması, ilgili yazarların araştırmalarının sürekli olarak iklim politikası inovasyonuna odaklandığını göstermektedir.

Şekil 4B, 50'den fazla atıf alan yazar düğümlerini işaretlemektedir. Anonim yazarlar hariç tutulduğunda, SCIE'deki en büyük düğüm, Dünya Bankası ve diğer yazarlarla (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı, Weyant JP, Arrouw KJ, Barker T ve Peters GP) ortak atıf yapılan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne (IPCC) karşılık gelmektedir. IPCC, İngiltere ve Galler'de polis güçlerine karşı yapılan şikâyetleri ele alan sistemi denetleyen, bakanlık dışı bir kamu kuruluşudur. Bu yazarlar, iklim değişikliği yönetimi ve karbonsuzlaştırmaya yönelik küresel yaklaşımlarla ortaklaşa ilgilenmektedir. Bu arada, ikinci büyük düğüm, hepsi de sürdürülebilirlik geçişi ve ilgili politika ve yönetim yeniliklerine odaklanan Verbong G, Markard J, Berkhout F, Rotmans J, Kohler J, Smith A, Seyfang G ve Loorbach D ile birlikte anılan Geels FW'yi temsil etmektedir. Bu eş-oluşum ağında, ana alt ağların düğümleri yakından bağlantılıdır ve bu da yazarlar arasında nispeten tutarlı bir araştırma yönüne işaret etmektedir.

Tablo 4A,B, makalelerinin aldığı atıf sayısına göre ilk 10 yazarı azalan bir sırayla listelemektedir. **Tablo 4A**, SSCI'da en çok atıf alan yazarın Geels FW (189) olduğunu, onu OECD (155), IPCC (151), Popp D (134), Bulkeley H (131), Smith A (128), Uluslararası Enerji Ajansı (125), Kemp R (119), Porter ME (115) ve Jaffe AB'nin takip ettiğini göstermektedir.

(109). Bunların üçü resmi kurum, ise araştırmacıdır. Bu arada, **Tablo 4B** SCIE'de en çok atıf alan yazarın IPCC (174) olduğunu, onu Geels FW (154), OECD (109), Avrupa Komisyonu (104), Uluslararası Enerji Ajansı (102), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (98), Popp D (92), Smith A (89), Kemp R (88) ve Dünya Bankası'nın (86) izlediğini göstermektedir. Bu yazarlardan altısı resmi kurumlardır ve geri kalan dört yazar

araştırmacıdır. Bu sonuçlar, söz konusu yazarların araştırmalarının iklim değişikliği araştırmalarının gelişiminde kilit bir rol oynadığını ve bu alanda etkili olduklarını göstermektedir.

Özetle, her iki alandaki yazar ortak atıf analizinin sonuçları, yalnızca iklim inovasyonu ve entelektüel çerçeveye ilişkin temel araştırma alanlarını netleştirmekle kalmıyor, aynı zamanda bu alanda daha etkili yazarları belirlememize de olanak sağlıyor.

Dergi ortak atıf analizi

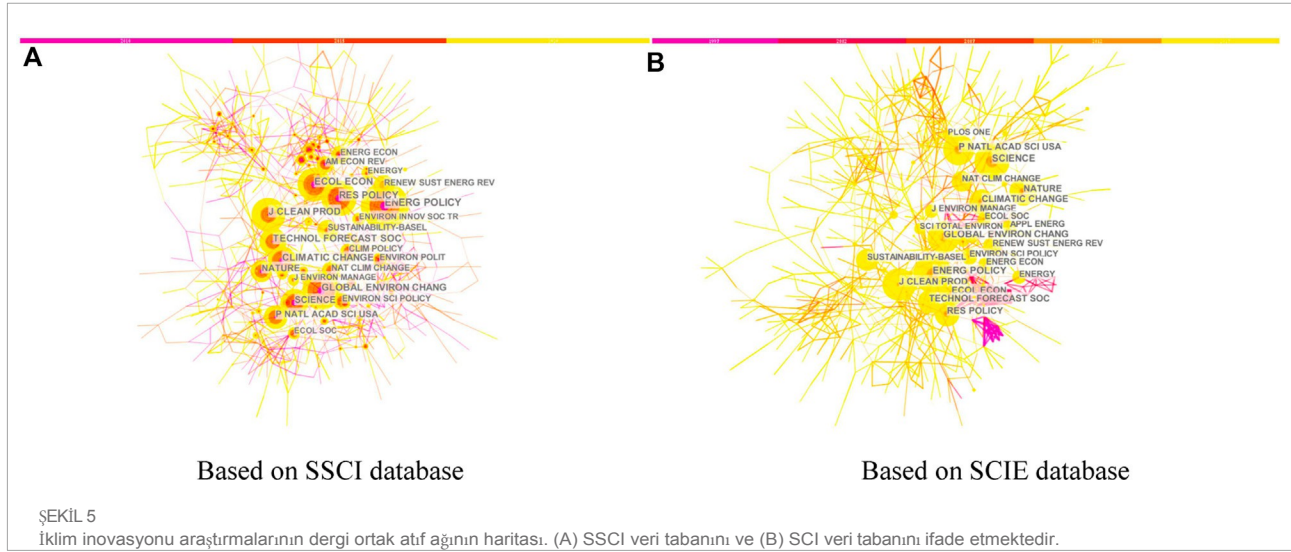
Bilimsel dergilerin birincil iletişim aracı olduğu düşünüldüğünde, dergi ortak atıf analizi bir bilimsel alanın yapısını anlamamıza yardımcı olabilir (Hu vd., 2011). İki derginin ortak atıfta bulunmasının koşulu, bu dergilerden en az bir makalenin atıfta makalenin referans listesinde yer almasıdır (McCain, 1991).

Düğümlerin dergileri, düğümler arasındaki bağlantıların ise dergiler arasındaki ortak atıf ilişkilerini temsil ettiği **Şekil 5A**, B'yi çizmek için CiteSpace'i kullandık. Her düğümün boyutu bir dergiye kaç kez atıfta bulunduğunu, iki düğüm arasındaki mesafe ise bir dergiye ne sıklıkta ortak atıfta bulunduğunu temsil etmektedir. Daha büyük düğüm, bir derginin daha önemli olduğunu ve iki düğüm arasındaki mesafenin daha küçük olması, bir derginin daha yüksek ortak atıf sıklığına sahip olduğunu gösterir.

Şekil 5A, 180'den fazla atıf alan dergileri işaretlemektedir. Grafik 737 düğüm ve 1169 bağlantı içermektedir. Bu düğümler yakından bağlantılıdır ve SSCI'da güçlü bir dergi ortak atıf ilişkisine işaret eden yüksek yoğunluklu bir ortak oluşum ağı oluşturmaktadır. **Şekil 5B**, 170'ten fazla atıf alan dergileri işaretlemektedir. Bu grafik 794 düğüm ve 1231 bağlantı içermektedir. **Şekil 5A** ile karşılaştırıldığında, bu grafikteki düğümler daha yakından bağlantılıdır ve biraz daha erken atıf yıllarına sahip dergiler etrafa dağılmıştır. Grafiğin sağ alt köşesi, atıf yapılan dergilerin oldukça bağımsız bir alt yapısını göstermektedir. Genel olarak, SCIE'de güçlü dergi ortak atıf ilişkileri gözlemlenebilir. Dolayısıyla, iklim inovasyonuna ilişkin araştırma disiplinleri hem SSCI hem de SCIE'de yoğunlaşmıştır.

Genel olarak, çekirdek dergiler yüksek sayıda atıf alan dergileri ifade etmektedir. **Tablo 5A,B**, en çok atıf alan 10 dergiyi atıf sayıları, merkezilikleri, atıf yapılan dergi adı, 2021'deki etki faktörü (IF) ve JCR konu sınıflandırması ile birlikte listelemektedir. Bu tabloların her ikisinde de aynı 10 derginin listelenmesi, ilk 10 atıf sayısına sahip bu dergilerin hem SSCI hem de SCIE'de çekirdek dergiler olarak kabul edildiğini göstermektedir. Ayrıca, bu dergilerin hepsinin IF değeri 3'ün üzerindedir ve bu da yüksek kalitelerini teyit etmektedir.

Dergilerin ortak atıf analizi, her iki alandaki araştırmalar için temel bilgi kaynaklarının dağılımını ortaya koymakta, böylece hangi dergilere yüksek oranda atıf yapıldığını belirlememize ve alandaki çekirdek ve çekirdek olmayan dergiler arasında bağlantılar kurmamıza olanak sağlamaktadır. Bu dergilerin çoğu geniş bir konu yelpazesini kapsamaktadır,



TABLO 5 İklim inovasyonu konusunda en çok atf alan ilk 10 temel dergi.

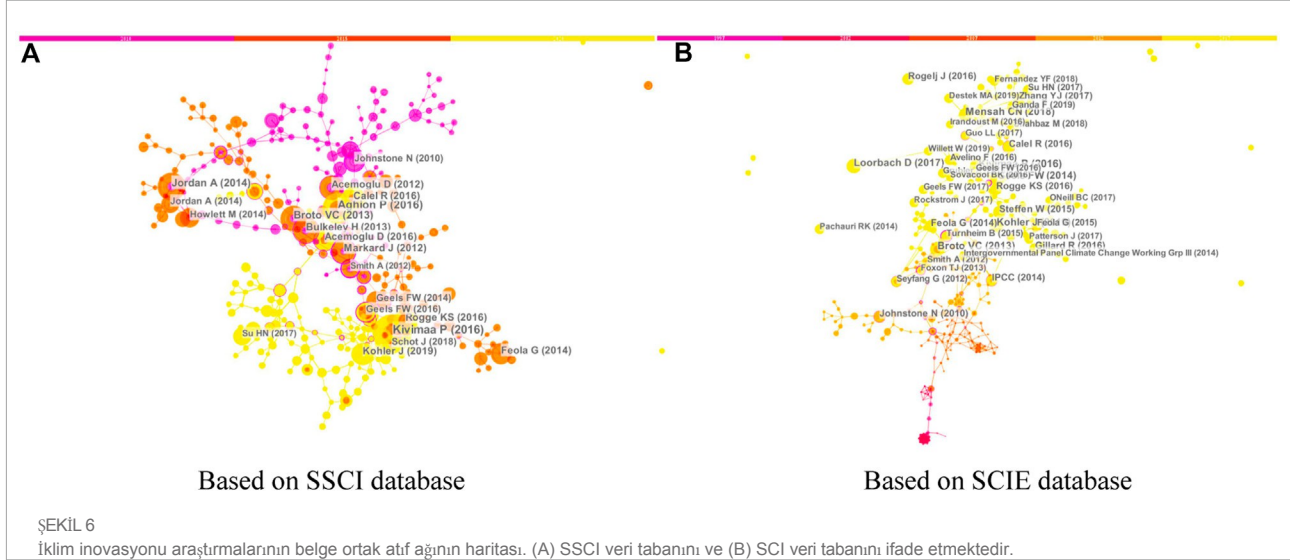
A (SSCI veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezlilik	Atf Yapılan Dergiler	2021'de IF	JCR Konu Sınıflandırması
1	624	0.22	ENERJİ POLİTİKASI	7.576	ENER&F, ECON, ENV
2	494	0.23	KÜRESEL ÇEVRE DEĞİŞİKLİĞİ	11.16	ENV, GE
3	469	0.15	RES POLİTİKASI	9.473	MA
4	456	0.20	J CLEAN PROD	11.072	ENG&ENV, ENV, GR&SU, SC&T
5	440	0.07	EKOL EKON	6.536	EKOLOJİ, EKONOMİ, ÇEVRE
6	373	0.05	IKLİMSEL DEĞİŞİM	5.174	ENV, ME&A
7	369	0.02	TEKNOLOJİ TAHMİN TOPLUM	10.884	B, R&U
8	357	0.01	BİLİM	63.714	MU
9	317	0.00	DOĞA	69.504	MU
10	311	0.03	P NATL ACAD SCI USA	12.77	MU

B (SCIE veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezlilik	Atf Yapılan Dergiler	2021'de IF	JCR Konu Sınıflandırması
1	527	0.06	ENERJİ POLİTİKASI	7.576	ENER&F, ECON, ENV
2	497	0.02	BİLİM	63.714	MU
3	450	0.25	KÜRESEL ÇEVRE DEĞİŞİMİ	11.16	ENV, GE
4	433	0.07	J CLEAN PROD	11.072	ENG&ENV, ENV, GR&SU, SC&T
5	423	0.04	P NATL ACAD SCI USA	12.77	MU
6	392	0.03	DOĞA	69.504	MU
7	374	0.09	EKOL EKON	6.536	EKOLOJİ, EKONOMİ, ÇEVRE
8	366	0.16	RES POLİTİKASI	9.473	MA
9	362	0.08	IKLİMSEL DEĞİŞİM	5.174	ENV, ME&A
10	318	0.05	TEKNOLOJİ TAHMİN TOPLUM	10.884	B, R&U

ECON, EKONOMİ; ENV, ÇEVRE ÇALIŞMALARI(SSCI)/BİLİMLERİ(SCIE); ENER, ENERJİ; F, YAKITLAR; GE, COĞRAFYA; MA, YÖNETİM; GR, YEŞİL; SU, SÜRDÜRÜLEBİLİR; T, TEKNOLOJİ; ECOL, EKOLOJİ; ME, METEOROLOJİ; A, ATMOSFERİK; B, İŞLETME; R, BÖLGESEL; U, ŞEHİR PLANLAMA; MU, ÇOK DISİPLİNLİ.



SCIENCE ve NATURE dahil olmak üzere, her ikisi de genellikle konu dergileridir. Bu sonuç, iklim inovasyonu araştırmalarının disiplinler arası doğasını da doğrulamaktadır.

Belge ortak atıf analizi

Belgeler, alan makalelerinin önemli bilgi tabanları olarak hizmet eder. Temsili çalışmaları analiz nesnesi olarak seçerek, belge ortak atıf analizi, alana özgü yapıları ve evrimsel yolları tespit etmek için önemli bir araç sağlayabilir (Liao vd., 2018). Düşümlerin atıf yapılan belgeleri temsil ettiği ve düşümler arasındaki bağlantıların bu belgeler arasındaki ortak atıf ilişkilerini temsil ettiği CiteSpace'i kullanarak Şekil 6A,B'yi oluşturduk. Daha büyük bir düğüm, literatürün daha büyük önemine karşılık gelirken, iki düğüm arasındaki daha küçük bir mesafe, literatürün daha yüksek ortak atıf sıklığını ve araştırma konularında daha büyük bir benzerliği gösterir.

Şekil 6A, 13 veya daha fazla atıf alan makaleleri işaretlemektedir. Mor bir dış halkaya sahip olan bu düğümler yüksek bir merkeziliğe sahiptir. Smith A'ya (2012) karşılık gelen düğüm 0.44 ile en yüksek merkeziliğe sahiptir ve bu nedenle SSCI'daki literatür ortak atıf ağının merkezinde yer almaktadır. İkinci en yüksek düğüm merkeziliğine sahip düğüm, ağdaki omurgayı dallarına bağlayan Geels (2016) . veditçilerine karşılık gelmektedir. Bu makalelerin her ikisi de RES POLICY'de yayınlanmıştır ve sürdürülebilirlik geçişleriyle ilgili aynı konulara odaklanmaktadır. Smith A'da güneş enerjisi, sürdürülebilir inovasyonu teşvik etmek için korunaklı bir alan sağlama ihtiyacının altını çizmek için bir örnek olarak kullanılmıştır (2012). Bu arada Geels FW, İngiltere ve Almanya'daki elektrik geçişlerinin karşılaştırmalı bir analizini kavramsal bir yaklaşım kullanarak yapmıştır.

Geels FW'deki (2004) kategoriler, mevcut geçiş yollarını endojen yürürlüğe koyma açısından yeniden formüle etmek ve ayırt etmek için. Bu makalelerin her ikisi de iklim değişikliği politika inovasyonu gibi diğer dalların türetildiği iklim inovasyonu araştırmalarının gelişimi için temel teorik yollar sağlamaktadır.

Şekil 6B, dokuz veya daha fazla atıf alan makaleleri işaretlemektedir. Bu şekildeki eş-oluşum ağı tutarlı bir gelişim göstermektedir ve Johnston N (2014) tarafından yönetilen tek bir dala sahiptir. En yüksek düğüm merkeziliklerine sahip düğümlerden biri Foxon'. (2013) düğümüne karşılık a karşılık gelmektedir. Bu düğümün merkeziliği 0.5'tir. ENERGY POLICY dergisinde yayınlanan bu makale, Birleşik Krallık'taki enerji geçişine odaklanmış ve hükümet, piyasa ve özel sektör düzeylerindeki aktörlerin bakış açısından üç temel geçiş yolu geliştirip analiz ederek Birleşik Krallık'ta 2050 yılına kadar düşük karbonlu elektrik geliştirme senaryosunu veya geçiş yolunu tanımlamıştır. Bu makale, SCIE'de bu üç düzeyde iklim inovasyonu araştırmalarının geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Tablo 6A,B her iki alanda da en çok atıf alan ilk 10 makaleyi atıf sayıları, merkezilikleri, yazarları, yayın yılları ve dergi bilgileriyle birlikte listelemektedir. Tablo 6A'da gösterdiği üzere, beş çalışma (Markard vd., 2012; Bulkeley ve Castan Broto, 2013; Jordan ve Huitema 2014, ve Reichardt, 2016; Kivimaa Kern, 2016; Rogge) çevre çalışmaları alanında, dört çalışma (Acemoğlu vd, 2012; Acemoğlu vd., 2016.; Aghion vd, 2016; Dechezlepretre, 2016; Calel ve) ekonomi alanında ve bir makale (Acemoğlu vd.,) çevre bilimleri alanında sıklıkla atıf almıştır. Bu arada, Tablo 6B'de, üç makaleye (Kivimaa ve Kern, 2016; Loorbach vd., 2017.; Kohler vd, 2019) çevre çalışmalarında, dört makaleye

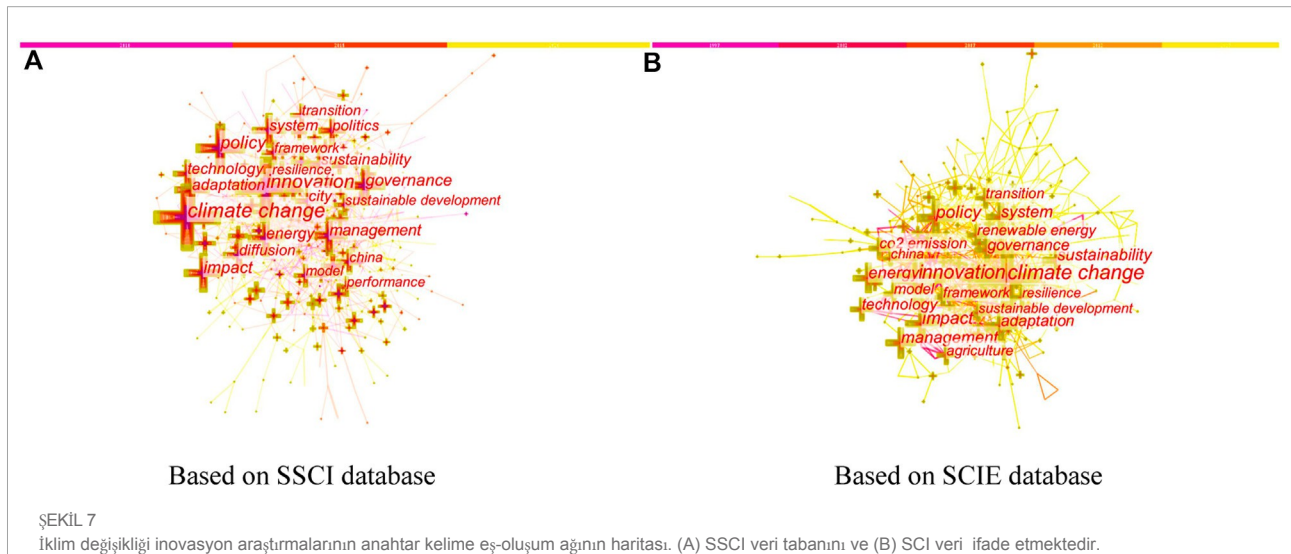
TABLO 6 İklim inovasyonu konusunda en çok atf alan ilk 10 belge.

A (SSCI veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezlilik	Yıl	Belgeler
1	29	0.08	2016	Kivimaa ve Kern. (2016), RES POLICY, V45, P205
2	23	0.07	2016	Aghion ve diğeri (2016), J POLIT ECON, V124, P1
3	21	0.06	2014	Jordan ve Huitema. (2014), ENVIRON POLIT, V23, P715
4	20	0.09	2013	Broto ve Bulkeley. (2013), GLOBAL ENVIRON CHANG, V23, P92
5	19	0.17	2013	Bulkeley ve Castan Broto. (2013), TIBRIT GEOGR, V38, P361
6	18	0.08	2016	Calel ve Dechezlepretre. (2016), REV ECON STAT, V98, P173
7	18	0.01	2016	Rogge ve Reichardt. (2016), RES POLICY, V45, P132
8	18	0.11	2012	Acemoğlu ve diğeri (2012), AM ECON REV, V102, P131
9	18	0.20	2012	Markard ve diğeri (2012), RES POLICY, V41, P955
10	16	0.18	2016	Acemoğlu ve diğeri (2016), J POLIT ECON, V124, P52

B (SCIE veri tabanına göre)

Sıralama	Sayılar	Merkezlilik	Yıl	Belgeler
1	18	0.00	2016	Kivimaa ve Kern. (2016), RES POLICY, V45, P205
2	15	0.01	2017	Loorbach ve diğeri (2017), ANNU REV ENV RESOUR, V42, P599
3	15	0.00	2014	Geels. (2014), THEOR CUL SOC, V31, P21
4	15	0.05	2013	Broto ve Bulkeley. (2013), GLOBAL ENVIRON CHANG, V23, P92
5	14	0.00	2019	Kohler ve diğeri (2019), ENVIRON INNOV SOC TR, V31, P1
6	14	0.10	2018	Mensah ve diğeri (2018), ENVIRON SCI POLLUT R, V25, P29678
7	13	0.15	2016	Calel ve Dechezlepretre. (2016), REV ECON STAT, V98, P173
8	13	0.00	2015	Steffen ve diğeri (2015), SCIENCE, V347, P0
9	12	0.11	2010	Johnstone ve diğeri (2010), ENVIRON RESOUR ECON, V45, P133
10	12	0.00	2016	Rogelj ve diğeri (2016), NATURE, V534, P631



TABLO 7 En güçlü atıf patlamasına sahip ilk 10 anahtar kelime.

A (SSCI veri tabanına göre)

Anahtar Kelimeler	Güç	Başla	Bitiş	1990-2021
enerji-teknoloji	25.6422	2010	2014	
enerji verimliliği	25.1632	2010	2014	
TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	20.8589	2010	2014	
teknoloji transferi	16.0915	2010	2014	
uyarlanabilir-kapasite	14.189	2010	2014	
alternatif enerji	5.6587	2010	2014	
teknolojik değişim	5.0116	2010	2013	
insan sermayesi	4.714	2010	2014	
teşvik edici	4.3138	2010	2013	
CO2 azaltımı	3.77	2010	2014	

B (SCIE veri tabanına göre)

Anahtar Kelimeler	Güç	Başla	Bitiş	1990-2021
enerji verimliliği	32.9328	2010	2014	
enerji-teknoloji	20.4925	2010	2014	
TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	15.8555	2010	2014	
teknoloji transferi	14.3133	2010	2014	
uyarlanabilir-kapasite	14.3133	2010	2014	
küresel-enerji	6.6273	2010	2014	
iklim değişikliği	4.6422	2007	2009	
EKONOMİ	4.1106	2009	2012	
değişkenlik	3.9983	2006	2017	
model	3.7154	2006	2009	

makaleler (Broto ve Bulkeley, 2013; Geels, 2014; Steffen vd., 2015; Mensah 2018.,) çevre bilimlerinde sıklıkla atıf alırken, üç makale de ekonomi (Calel ve Dechezlepretre, 2016), işletme ekonomisi (Johnstone vd., 2010) ve çevre bilimleri ekolojisinde (Rogelj, 2016) sıklıkla atıf almıştır. Son 2022 yayının çoğu, yeşil inovasyonun iklim değişikliği üzerindeki azaltıcı etkisine odaklanmıştır (Dong, 2022; Sun

ve diğeri, 2022). Bu çalışmalar, kendi araştırma alanlarında bilginin kökleri olarak hizmet etmektedir.

Yukarıda analiz ettiğimiz gibi, iklim inovasyonu araştırmalarının bilgi yapısı şekillenmektedir. Literatür ortak atıf analizi sayesinde, sadece yüksek oranda atıf alan ve etkili araştırmaları tespit etmekle kalmıyor, aynı zamanda araştırma alanımız ile diğer alanlar arasındaki etkileşimi de anlayabiliyoruz.

Anahtar Kelimeler iklim değişikliği inovasyon araştırmalarının analizi

Anahtar kelimeler bir makalenin temel içeriğini hızlı bir şekilde yakalamamızı sağlar. Zaman içinde meydana gelen değişiklikleri gözlemleyerek, anahtar kelime eş-oluşumunun bilgi grafiği belirli bir alandaki en sıcak konuları yansıtabilir. Eş zamanlı olarak patlayan anahtar kelimeler (yani, zaman içinde sıklıkla atıf alan anahtar kelimeler) en yeni konuları gösterebilir (Yu vd., 2017). Şekil 7A,B'yi CiteSpace kullanarak oluşturduk; burada her düğüm bir anahtar kelimeyi temsil eder ve bir düğümün boyutu söz konusu anahtar kelimenin birlikte görülme sıklığı ile orantılıdır. Tablo 7A,B, iki alanda en yüksek atıf patlama oranına sahip 10 anahtar kelimeyi listelemektedir.

Sıcak araştırma konuları

Sıcak araştırma konuları, araştırmacıların ilgisini çeken en güncel sıcak konuları yansıtarak iklim inovasyonu alanındaki mevcut gelişme durumunu yansıtmaktadır. Şekil 7A'ya atıfta bulunarak, iklim inovasyonu araştırmaları için SSCİ'deki üç ana araştırma sıcak noktasını aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- (1) Araştırma yöntemleri: SSCİ'da ampirik yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ampirik araştırma, araştırmacı gözlemleri bizzat topladığında gerçekleştirilir. Bu yöntem teorik hipotezleri formüle etmeyi veya test etmeyi amaçlar. Hem matematiksel hem de vakaya dayalı ampirik araştırmalar bu alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.
- (2) İklim adaptasyon yönetimi: Bu konu, öncelikle iklim politikası inovasyonu bağlamında, ülkeler ve bölgeler arasında hükümet yönetimi düzeyinde iklim inovasyonunu incelemektedir. Bu inovasyon türü, hükümetin makro düzenlemelerini, kaynak tahsisi konularını ve teknolojik inovasyonu teşvik etmek için çeşitli politika yaklaşımlarını içerir. SSCİ'da, hükümet politikalarında iklim inovasyonunun rasyonel bir şekilde nasıl teşvik edileceği giderek daha fazla araştırmacının ilgisini çekmiştir.
- (3) Çeşitli etkiler: İklim değişikliğinin etkilerini keşfederek, bu olguyu anlayabilir ve buna göre yanıt verebiliriz. İklim değişikliğinin etkileri üç konuya odaklanmaktadır:
 1. Çevresel açıdan, iklim değişikliği kuraklık, sel ve sıcak hava dalgaları gibi aşırı hava olaylarını doğrudan tetikleyebilir ve bu da ekosistemler üzerinde toprak bozulması ve ekolojik dengesizlik gibi ciddi veya geri döndürülemez etkilere neden olabilir.
 2. Sosyal açıdan ise iklim değişikliği bireylerin yaşam kalitesini doğrudan etkileyebilmektedir. Örneğin, iklim değişikliğinin tetiklediği tsunamiler kıyı bölgelerinde yaşayan insanların hayatlarını doğrudan tehdit ediyor.

3. Ekonomik açıdan, iklim değişikliği tarımsal üretimin ve ürün yetiştirme sistemlerinin düzenini ve yapısını etkileyerek gıda güvenliğini tehdit etmektedir. İklim değişikliği ayrıca ekolojik güvenlik, anavatan güvenliği ve su güvenliği için ciddi bir tehdit oluşturabilir ve küresel ekonomiyi olumsuz etkileyebilir.

Şekil 7B'de verilen bilgilere istinaden, iklim inovasyonu araştırmaları için SCIE'deki üç ana araştırma sıcak noktası aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- (1) Araştırma yöntemleri: Modelleme, SCIE'de yaygın olarak kullanılan bir araştırma yöntemidir. Modelleme yaparken, araştırmacılar genellikle mevcut modelleri değiştirerek veya yeni modeller oluşturarak sorunları analiz eder ve çözerler. Bu modeller sadece matematiksel değil aynı zamanda teorik de olabilir.
- (2) Sürdürülebilirlik geçişi: Sürdürülebilir bir geçişin nasıl sağlanacağı SCIE'de yaygın olarak çalışılmaktadır. Sürdürülebilirlik geçişi, yerleşik sosyo-teknik sistemlerin yüksek düzeyde sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerine geçişini kolaylaştıran uzun vadeli, çok boyutlu ve temel bir dönüşüm sürecidir (Shaw vd., 2014). Bu geçiş süreci genellikle rehberlik ve yönetim tarafından yönlendirilir (Smith vd., 2005; Smith ve Raven, 2012). Sürdürülebilirliğe geçiş tartışmaları genellikle karbonsuzlaştırma ve yenilenebilir enerji gelişiminin teşvik edilmesi gibi farklı konuları kapsamaktadır.
- (3) Çeşitli nedenler ve sonuçlar: İklim değişikliğinin farklı nedenlerini araştırarak, iklim inovasyonunu nasıl teşvik edeceğimizi anlayabiliriz. Örneğin, havai fişeklerin yoğun kullanımı ve uygun olmayan enerji tüketim kalıplarının iklim değişikliğini daha da kötüleştirebileceği göz önüne alındığında, ilgili yenilikler de bu yönlere başlamalıdır. İklim değişikliğinin göç sorunları ve ekonomi üzerindeki olumsuz etkileri gibi etkileri de SCIE'de geniş çapta incelenmiştir. İklim değişikliğine uyum sağlamaya yönelik inovasyon için tüm bu hususların dikkate alınması gerekmektedir.

Araştırma sınırları

Araştırma sınırları, iklim inovasyonu alanındaki en son araştırma gelişmelerinin en iyi görsel temsilleridir ve bu alanın gelecekteki yönünün habercisidir. Tablo 7A'da gösterildiği gibi, patlama yoğunluğunu ilk 10 patlama anahtar kelimesi ve bunlara karşılık gelen kırmızı çizgilerle birleştirerek SSCİ'da aşağıdaki araştırma sınırlarını elde edebiliriz:

- (1) Enerji teknolojisi: Küresel iklim değişikliğiyle başa çıkmak ve enerji güvenliğini sağlamak için birçok ülke veya bölge düşük karbonlu bir kalkınma modeline geçmeye başlamıştır. Bu değişim sayesinde, ilgili enerji politikalarını formüle edebilirler.

kalkınma stratejileri, eylem planları ve politika önlemleri ile yenilenebilir enerji ve temiz enerji teknolojileri ana kalkınma yönleri haline gelmiştir. Birçok çalışma enerji güvenliği ve yeşil inovasyonu bir araya getirmiş ve enerji güvensizliğinin yeşil inovasyon üzerindeki etkisini tartışmıştır (Yang., 2022).

- (2) Enerji verimliliği: Enerji kullanım verimliliği, birim enerji başına üretilen ekonomik fayda miktarını ölçer.
- (3) Teknolojik değişim: Teknolojik değişim, aynı girdiler için daha ilerici çıktılarla sonuçlanan yeni bir ürünün üretilmesi veya piyasaya sürülmesi sürecini ifade eder. Çalışmalar, büyük teknolojik yeniliklerin enerji verimliliğini gerçekten artırıp artıramayacağını incelemek için enerji verimliliği ve birleştirmiştir (Yu vd., 2022).

Bu arada, Tablo 7B SCIE'de aşağıdaki araştırma sınırlarını listelemektedir:

- (1) Enerji verimliliği: Bazen enerji verimliliği kullanımı olarak da adlandırılan enerji verimliliği, ürün ve hizmet sağlamak için tüketilen enerji miktarını ve hava kirliliğinin etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Bazı yeni çalışmalar yeşil toplam faktör enerji verimliliğini tartışmakta ve bunu düşük karbonlu şehir politikası ve dijital ekonomi perspektifinden açıklamaktadır (Gao vd., 2022; Zhao vd., 2022).
- (2) Enerji teknolojisi: Enerji teknolojisi temel olarak nükleer enerji teknolojisi, güneş enerjisi teknolojisi, kömür yakma, manyetik akışkan enerji üretim teknolojisi, jeotermal enerji teknolojisi ve okyanus enerji teknolojisi dahil olmak üzere iklim inovasyonunu geliştirebilecek yeni enerji teknolojilerini ifade eder. Enerji teknolojisi inovasyonuna ilişkin bazı araştırmalar SCIE'de halihazırda mevcuttur. Örneğin, Qamar ve diğeri (2022) enerji teknolojilerinin gerçekte kullanımını iş perspektifinden incelemektedir. Ahmad ve diğeri (2022) sürdürülebilir enerji teknolojisi inovasyonu araştırma ve geliştirmesinin finansal risk perspektifinden en iyi nasıl yürütülebileceğini açıklamaktadır
- (3) Değişkenlik: Çığır açan inovasyon olarak da bilinen değişkenlik inovasyonu, sorunları yaratıcı bir şekilde çözmeyi amaçladığı için artımsal inovasyondan farklıdır.

Sonuç

Yukarıdaki ortak yazarlık, ortak atf ve anahtar kelime eş-oluşum analizlerimizden birkaç sonuç çıkarıyoruz. İklim inovasyonu araştırmalarına ana katkıda bulunanlar açısından, mikro (yazar) düzeyde, SSCI'daki üretken yazarlar arasında Sarkodie SA, Sovacool BK,

Bu arada, SSCI'da en çok atf alan yazarlar arasında Geels FW, OECD ve IPCC yer alırken, SCIE'de IPCC, Geels FW ve OECD yer almaktadır. Orta (kurumsal) düzeyde, temel araştırma gücü ağırlıklı olarak üniversitelerden gelmekte olup, Univ Sussex, Univ Oxford, Swiss Fed Inst Technol ve Univ Leeds her iki alanda da üretken kurumlardır. Makro (ulusal) düzeyde, ABD, İngiltere, Çin, Hollanda, Almanya, Avustralya, Kanada, İtalya ve İspanya her iki alanda da üretkendir. Yazar, kurum ve ülke düzeylerinde gerçekleştirilen ortak yazarlık analizi, mikro, orta ve makro düzeylerde alana katkıda bulunan başlıca kişileri görselleştirmekte ve araştırmacıların iklim inovasyonu alanındaki çekirdek yazarları ve önemli araştırma kurumlarını hızlı bir şekilde yakalamalarına ve ülkeler arasındaki araştırma farklılıklarını anlamalarına olanak sağlamaktadır.

ENERGY POLICY ve GLOBAL ENVIRON CHANGE dahil olmak üzere temel dergilerin çoğu yüksek kalitededir. Onların dağılımı, araştırmacının disiplinler arası doğasını ortaya koyarken her iki alan için de önemli bir bilgi kaynağı sağlamaktadır. Ana araştırma temaları, iklim değişikliği için politika inovasyonu ve iklim inovasyonu ile tarım ve inşaat sektörlerinde inovasyonu teşvik etmek için enerji teknolojisi inovasyonu gibi çeşitli alanlarda yansıtılmaktadır. Bu alanlarda çeşitli geleneksel bilgi tabanları oluşturulmuştur. Dolayısıyla, genel olarak, bu araştırma alanında bir bilgi yapısı yavaş yavaş şekillenmeye başlamıştır. Ortak atf analizi, alandaki temel dergileri ve araştırma sürecinde önemli köprüler görevi gören belgeleri bulmamıza yardımcı olmaktadır. Araştırma süreci çizgisi sıralanarak, alanın ana araştırma yönleri belirlenebilir.

SSCI'daki araştırma noktaları arasında "Araştırma yöntemleri", "İklim adaptasyon yönetimi" ve "Çeşitli etkiler" yer alırken SCIE'dekiler arasında "Araştırma yöntemleri", "Sürdürülebilirlik geçişi" ve "Çeşitli nedenler ve sonuçlar" bulunmaktadır. Bu arada, SSCI'daki en son araştırma sınırları arasında "Enerji-teknolojisi", "Enerji-verimliliği", "Enerji-teknolojisi" ve "Değişkenlik" yer alırken, "Enerji-teknolojisi" ve "Enerji-verimliliği" SCIE'de de sınır olarak kabul edilmektedir. Anahtar kelime eş-oluşum analizi, iklim inovasyonundaki sıcak konuları ve araştırma sınırlarını hızlı bir şekilde anlamamızı sağladı. Yukarıdaki bulgular, iklim inovasyonu ile ilgilenen araştırmacıların bu alandaki en önemli araştırma konularını hızlı bir şekilde belirlemelerine ve daha sonra bu alanın daha da katkıda bulunmalarına yardımcı olabilir.

İklim inovasyonu üzerine gelecekteki araştırmalar için ana yönler, hem SCIE hem de SSCI'da araştırma sınırları olarak kabul edilen ve karbon emisyonlarını en aza indirmek için güçlü bir gelişme potansiyeline sahip olan enerji-teknolojisi ve enerji-verimliliğidir ve ekonomik kalkınmayı teşvik etmek

Böylece iklim değişikliğinin azaltılmasındaki sorumlu noktalar ele alınabilir ve insan toplumunun verimli ve sürdürülebilir kalkınması kolaylaştırılabilir. SCIE'deki araştırmacılar, enerji kullanımının verimliliğini çeşitli şekillerde iyileştirmek, yeni yenilenebilir enerji kaynakları geliştirmek ve enerji teknolojilerinin iklim değişikliğinin azaltılmasındaki kilit rolünün farkına varmak için enerji teknolojisi inovasyonu incelemelerini yoğunlaştırmalıdır. Bu arada, SSCİ'deki araştırmacılar, iklim değişikliğine başarılı bir şekilde uyum sağlamak ve iklim değişikliğini hafifletmek için enerji teknolojisi inovasyonuna yeterli motivasyon ve finansman sağlamak amacıyla enerji teknolojisi inovasyonunu teşvik eden politikalar ve kurumsal yönetim yöntemleri geliştirmelidir. Bu alan, iklim inovasyonu araştırmacılarının giderek daha fazla ilgisini çekmektedir. Bununla birlikte, en gelişmiş araştırma alanları, ilgili iklim politikası çerçevelerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu nedenle, bu çalışmalara dayanarak, gelecekteki araştırmalar, iklim inovasyonu araştırmalarının tüm alanlarının koordineli bir şekilde geliştirilmesini teşvik etmek için iklim inovasyonunun zor yönlerine odaklanmalıdır.

Enerji teknolojisi ve verimliliğinin iki sıcak noktası giderek araştırmacıların dikkatini çekse de, mevcut araştırmalarda hala konuyla ilgili büyük bir eksiklik bulunmaktadır. Mevcut araştırmalar daha çok gerçek dünya sorunlarıyla ilgilenmektedir. Örneğin, SCIE'de iklim değişikliği tarımı, inşaat sektörünü vb. doğrudan etkilemektedir ve ilgili iklim değişikliğine uyum konusu daha kapsamlı bir şekilde incelenmektedir. SSCİ'da, enerji teknolojisi ve enerji verimliliğinin iklim değişikliğinin azaltılması üzerindeki etkisi bir dereceye kadar ampirik olarak doğrulanmıştır. Bu ampirik sonuçlar ve ilgili tavsiyeler, enerji teknolojisini ve enerji verimliliğini teşvik etmek için uygun politikalara tam olarak dönüştürülmemiştir. Bununla birlikte, önemli bir teknolojik yeniliğin başarılması politika desteği, araştırmacıların çabaları ve zaman gerektirir ve bir gecede gerçekleşmez.

Bu nedenle, iklim inovasyonu araştırmalarının gelişimini gerçekleştirmek için aşağıdaki gibi bazı önerilerde bulunuyoruz. İlk olarak, araştırmacıların çabaları araştırmanın gelişmesinde merkezi bir öneme sahiptir. SCIE'de araştırmacıların iklim inovasyonu alanındaki sıcak noktaları yakalamaları ve araştırma trendlerini takip etmeleri gerekmektedir. Gözleri korkmamalı, zorlukları bilmeli ve bunların üstesinden gelmeli ve toplum için gerçekten yararlı araştırmalar yapmak için teknolojinin kilit yenilik noktaları üzerinde çok çalışmalıdırlar. SSCİ'da, ilgili araştırmacılar araştırmanın sıcak konularını yakalamalı, ayrıntılı analiz ve detaylandırma yapmalı ve pratik etkili politika önerileri ortaya koymalıdır. İkinci olarak, hükümetler iklim inovasyonu alanında yenilikçi araştırmaları aktif olarak teşvik etmelidir. İnovasyon için teşvik mekanizmasını geliştirmeli, araştırmacılar için araştırma koşullarını iyileştirmeli ve inovasyonun sorunsuz bir şekilde uygulanmasını garanti altına almalıdır. Politika önerilerini aktif olarak dinlemeli ve araştırmaları makalelerden pratik sonuçları olan politikalara dönüştürmek için araştırmacılarla birlikte çalışmalıdırlar.

Şirketler de inovasyona aktif olarak katılmalı ve iklim inovasyonu araştırmalarının gelişimine katkıda bulunmak için kendi özelliklerini kullanmalıdır.

İklim değişikliğinin etkilerinin önümüzdeki yıllarda daha da kötüleşmeye devam etmesi beklenmektedir. Bu durum kuraklık, sel, sıcak hava dalgaları ve öngörülemez yağış dağılımı gibi daha aşırı hava olaylarına yol açacaktır. Toprakta atmosfere giderek daha fazla sera gazı salınmakta, bu da küresel ısınmaya yol açmakta ve zaten kırılabilir olan ekosistemleri daha da fazla etkilemektedir. Mevcut iklim değişikliği durumu karşısında, iklim değişikliğine uyum ve azaltım yeniliklerinin geliştirilmesinin teşvik edilmesi, insanlığın iklim değişikliğinin etkileriyle daha iyi başa çıkmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmaların sonuçları, iklim inovasyonu konusunda mükemmel bir bakış açısı ve araştırmacıların bu alandaki araştırma ve eğilimlerin mevcut durumunu anlamaları için değerli bilgiler sağlayabilir. Bu bulgular, iklim inovasyonu alanındaki araştırmacıları daha da derinleştirmeye veya bu alanın genel gelişimine fayda sağlayacak şekilde çalışmalarını yeniden yönlendirmeye teşvik edecektir. Bu bulgular ayrıca iklim inovasyonu ile ilgilenen araştırmacıların alanın gelişimi hakkında genel bilgileri hızlı bir şekilde elde etmelerine ve daha da genişlemesini teşvik etmelerine yardımcı olabilir. Bu çalışma aynı zamanda iklim değişikliği politika yapımcıları için de iklim değişikliğinin azaltılması ve uyumun sağlanmasına yönelik iklim politikalarının yönünü anlamalarına yardımcı olabilecek çıkarımlara sahiptir.

İklim inovasyonu alanındaki tüm bilgi ortamı, yukarıdaki analizler ve sonuçlar detaylandırılarak bütünüyle sunulmaktadır. Okuyucular, iklim inovasyonunun karşı karşıya olduğu gelecekteki eğilimleri ve sorunları görselleştirebilmektedir. İklim inovasyonunun iklim değişikliğini etkili bir şekilde hafifletmesi ve iklim değişikliğine uyum için teknolojik inovasyonun tam anlamıyla teşvik edilmesi gerekmektedir. Teknolojik inovasyon, karbon emisyonlarını azaltırken çeşitli alanlarda verimliliğin artmasını sağlar, böylece karbon döngüsünün sorunsuz işlenmesini sağlar, çevre üzerindeki yükü azaltır ve nihayetinde iklim değişikliğini hafifletir. İklim politikası inovasyonunun teşvik edilmesi de aynı derecede önemlidir. İklim politikaları sadece teknolojik inovasyonu hızlandıracak koşulları yaratmakla kalmamalı, aynı zamanda iklim değişikliğinden doğrudan etkilenen alanlarda kaynakların dağıtımını ve sürdürülebilir kalkınmayı da gerçekleştirmelidir. Bu şekilde iklim politikaları, iklim değişikliğine karşı azaltım ve uyum arasında bir denge sağlayabilir, insan toplumunun sürdürülebilir kalkınmasını teşvik edebilir ve insanlar ile doğa arasında uyumlu bir ilişkiyi garanti altına alabilir.

Bu görsel analizden bazı anlamlı ve faydalı sonuçlar elde edilebilse de, birçok eksikliğin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. İlk olarak, bu çalışmadaki veriler, makalelerin %99'undan fazlasının İngilizce yazıldığı SCIE ve SSCI veri tabanlarından indirilmiştir. Bu durumda, diğer dillerde yazılmış makaleler bir ölçüde göz ardı edilmiştir. İkinci , bu çalışmada kullanılan makaleler manuel olarak taranmış ve

büyük bir makale veritabanından alındığı için bazı veriler atlanmış olabilir. Üçüncü olarak, anahtar kelime eş-oluşum analizi sırasında, anahtar kelime ile ilgili konuları çıkarmak için kümeleme analizi yapılmıştır, ancak kümeleme analizinin görüntüleri metne eklenmemiş, dolayısıyla bazı bilgiler atlanmıştır. Dördüncü olarak, literatür verilerinin taranmasının biraz zaman aldığı göz önüne alındığında, bütünlüğü sağlamak için 2021 yılı seçilen literatür için zaman noktası olarak seçilmiştir. Bu nedenle, bulgularımızın güncelliğini etkileyebilecek 2022 yılında yayınlanan makaleler göz ardı edilmiştir.

Veri kullanılabilirliği beyanı

Çalışmada sunulan orijinal katkılar makale / Ek Materyaller'de yer almaktadır, daha fazla soru ilgili yazara yönlendirilebilir.

Yazar katkıları

ZC, YX ve HW çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulunmuştur. ZC ve YX veri tabanını düzenlemiştir. YX yazılım analizini gerçekleştirdi. YX makalenin ilk taslağını yazmıştır. ZC, YX ve HW makalenin bazı bölümlerini yazmıştır. Tüm yazarlar

Referanslar

- Acemoğlu, D., Aghion, P., Bursztyn, L. ve Hemous, D. (2012). Çevre ve yönlendirilmiş teknik değişim. *Am. Econ. Rev.* 102 (1), 131-166. doi:10.1257/aer.102.1.131
- Acemoğlu, D., Akcigit, U., Hanley, D. ve Kerr, W. (2016). Temiz teknolojiye geçiş. *J. political Econ.* 124 (1), 52-104. doi:10.1086/684511
- Adkin, L. E. (2019). İklim değişikliğine bir yanıt olarak teknoloji inovasyonu: Alberta İklim Değişikliği Emisyonları Yönetim Şirketi örneği. *Rev. Policy Res.* 36 (5), 603-634. doi:10.1111/ropr.12357
- Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hemous, D., Martin, R. ve Van Reenen, J. (2016). Karbon vergileri, patika bağımlılığı ve yönlendirilmiş teknik değişim: Otomobil endüstrisinden kanıtlar. *J. Political Econ.* 124 (1), 1-51. doi:10.1086/684581
- Ahmad, M., Ahmed, Z., Gavurova, B. ve Oláh, J. (2022). Finansal risk, yenilenebilir enerji teknolojisi bütçeleri ve çevresel sürdürülebilirlik: Yeşile dönmek mümkün mü? *Front. Environ. Sci.* 518, 9190. doi:10.3389/fenvs.2022.909190
- Bel, G., ve Joseph, S. (2018). İklim değişikliğinin azaltılması ve teknolojik değişimin rolü: Avrupa'nın 2020 iklim ve enerji paketinin seçilmiş başlık hedefleri üzerindeki etkisi. *Yenileme. Sürdürülebilir. Energy Rev.* 82, 3798-3807. doi:10.1016/j.rser.2017.10.090
- Boyack, K. W., Klavans, R. ve Börner, K. (2005). Bilimin bel kemiğini haritalamak. *Scientometrics* 64 (3), 351-374. doi:10.1007/s11192-005-0255-6
- Broto, V. C. ve Bulkeley, H. (2013). Yüz şehirde kentsel iklim değişikliği deneyleri üzerine bir araştırma. *Küresel. Environ. change* 23 (1), 92-102. doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.07.005
- Brush, S. B., ve Turner, B. L. (1987). Tarım sistemlerinin doğası ve değişimlerine görüşler. *Comp. farming Syst.*, 11
- Bulkeley, H., ve Castán Broto, V. (2013). Deneye göre hükümet mi? Küresel şehirler ve iklim değişikliğinin yönetimi. *Trans. Inst. Br. Geogr.* 38 (3), 361-375. doi:10.1111/j.1475-5661.2012.00535.x
- Calel, R., ve Dechezleprêtre, A. (2016). Çevre politikası ve yönlendirilmiş teknolojik değişim: Avrupa karbon piyasasından kanıtlar. *Rev. Econ. statistics* 98 (1), 173-191. doi:10.1162/rest_a_00470

revizyonuna katkıda bulunmuş, gönderilen versiyonu okumuş ve onaylamıştır.

Finansman

Bu araştırma Jiangxi, Çin'deki Sosyal Bilimler "14. Beş Yıllık Plan" Anahtar Projesi (22ST04) tarafından finanse edilmiştir.

Çıkar çatışması

Yazarlar, araştırmanın potansiyel bir çıkar çatışması olarak yorumlanabilecek herhangi bir ticari veya finansal ilişki olmaksızın yürütüldüğünü beyan ederler.

Yayıncının notu

Bu makalede ifade edilen tüm iddialar yalnızca yazarlara aittir ve bağlı oldukları kuruluşların veya yayıncının, editörlerin ve hakemlerin iddialarını temsil etmeyebilir. Bu makalede değerlendirilebilecek herhangi bir ürün veya üreticisi tarafından ileri sürülebilecek herhangi bir iddia, yayıncı tarafından garanti edilmemekte veya desteklenmemektedir.

- Chen, C., Dubin, R. ve Kim, M. C. (2014). Yetim ilaçlar ve nadir hastalıklar: Bilimselometrik bir inceleme (2000-2014). *Uzman Görüşü. Orphan Drugs* 2 (7), 709-724. doi:10.1517/21678707.2014.920251
- Chen, X. ve Liu, Y. (2020). CiteSpace'e dayalı yüksek hızlı demiryolu araştırmasının görselleştirme analizi. *Transp. Policy* 85, 1-17. doi:10.1016/j.tranpol.2019.10.004
- Chhetri, N., Chaudhary, P., Tiwari, P. R. ve Yadaw, R. B. (2012). Kurumsal ve teknolojik yenilik: Nepal'de iklim değişikliğine tarımsal uyumu anlamak. *Appl. Geogr.* 33, 142-150. doi:10.1016/j.apgeog.2011.10.006
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E. ve Herrera, F. (2011). Bilim haritalama yazılım araçları: Araçlar arasında inceleme, analiz ve işbirliği çalışması. *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.* 62 (7), 1382-1402. doi:10.1002/asi.21525
- Dale, A., Robinson, J., King, L., Burch, S., Newell, R., Shaw, A. ve diğeri (2020). İklim değişikliği mücadelesini karşılamak: Kanada, British Columbia'da yerel yönetim iklim eylemi. *İklim. Policy* 20 (7), 866-880. doi:10.1080/14693062.2019.1651244
- De Frenne, P., Lenoir, J., Luoto, M., Scheffers, B. R., Zellweger, F., Aalto, J., ve diğeri (2021). Orman mikro iklimleri ve iklim değişikliği: Önemi, itici güçleri ve gelecekteki araştırma gündemi. *Glob. Chang. Biol.* 27 (11), 2279-2297. doi:10.1111/gcb.15569
- De Jong, S. P., Wardenaar, T. ve Horlings, E. (2016). Disiplinler ötesi araştırmanın vaatlerini keşfetmek: İki iklim araştırma programı üzerine nicel bir çalışma. *Res. Policy* 45 (7), 1397-1409. doi:10.1016/j.respol.2016.04.008
- Dhar, S., ve Marpaung, C. O. (2015). Asya'da ulaşım için teknoloji öncelikleri: Lübnan için ekonomi çapında CO2 emisyonlarının azaltılmasının değerlendirilmesi. *Clim. change* 131 (3), 451-464. doi:10.1007/s10584-014-1309-7
- Diffenbaugh, N. S. ve Field, C. B. (2013). Ekolojik açıdan kritik karasal iklim koşullarındaki değişimler. *Science* 341 (6145), 486-492. doi:10.1126/science.1237123
- Dong, F., Zhu, J., Li, Y., Chen, Y., Gao, Y., Hu, M., ve diğeri (2022). Yeşil teknoloji inovasyonu karbon emisyonu verimliliğini nasıl etkiler? Karbon nötr hedefler öneren gelişmiş ülkelerden kanıtlar. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 29 (24), 35780-35799. doi:10.1007/s11356-022-18581-9. doi:

- Duan, H. B., Zhu, L. ve Fan, Y. (2015). Politika teşvikleri ile çoklu karbonsuz enerji teknolojilerinin evrimsel yollarının modellenmesi. *Environ. Model. Değerlendirme. (Dordr)*. 20 (1), 55-69. doi:10.1007/s10666-014-9415-5
- Foxon, T. J. (2013). Birleşik Krallık'ın düşük karbonlu elektrik geleceği için geçiş yolları. *Enerji Politikası* 52, 10-24. doi:10.1016/j.enpol.2012.04.001
- Galbreath, J., Charles, D. ve Oczkowski, E. (2016). İklim değişikliği inovasyonlarının itici güçleri: Avustralya şarap endüstrisinden kanıtlar. *J. Bus. Ethics* 135 (2), 217-231. doi:10.1007/s10551-014-2461-8
- Gao, D., Li, Y. ve Li, G. (2022). Kentsel Çin'de yeşil toplam faktör enerji verimliliğinin artırılması: Düşük karbonlu şehir politikası önemli mi? *Çevre Bil. Sci. Pollut. Res.* 29, 56341-56356. doi:10.1007/s11356-022-19553-9
- Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J. ve diğeri (2016). Sosyo-teknik geçiş yollarının hayata geçirilmesi: Yeniden formüle edilmiş bir tipoloji ve Almanya ve Birleşik Krallık düşük karbonlu elektrik geçişlerinin karşılaştırmalı çok düzeyli analizi (1990-2014). *Res. Policy* 45 (4), 896-913. doi:10.1016/j.respol.2016.01.015
- Geels, F. W. (2014). Düşük karbonlu geçişlere karşı rejim direnci: Siyaset ve gücü çok düzeyli perspektife dahil etmek. *Teori, Kült. Soc.* 31 (5), 21-40. doi:10.1177/0263276414531627
- Glänzel, W., ve Schubert, A. (2004). "Analysing scientific networks through co-authorship," in *Handbook of quantitative science and technology research* (Dordrecht: Springer), 257
- Hao, Y., Guo, Y. ve Wu, H. (2022). Bilgi ve iletişim teknolojisinin yeşil toplam faktör enerji verimliliği üzerindeki rolü: Çevresel düzenleme işe yarıyor mu? *Otobüs. Strategy Environ.* 31 (1), 403-424. doi:10.1002/bse.2901
- Haselip, J., Hansen, U. E., Puig, D., Trærup, S. ve Dhar, S. (2015). Gelişmekte olan ülkelerde düşük karbon ve iklim adaptasyon teknolojilerinin transferi ve yayılması için yönetim, kolaylaştırıcı çerçeveler ve politikalar. *İklim. Change* 131 (3), 363-370. doi:10.1007/s10584-015-1440-0
- Hou, J., ve Hu, Z. (2013). CiteSpace'in yurtiçi ve yurtdışındaki uygulamaları üzerine inceleme. *J. Mod. Inf.* 33 (4), 99. (Çince).
- Hu, C. P., Hu, J. M., Gao, Y. ve Zhang, Y. K. (2011). Çin'de kütüphane ve bilgi biliminin dergi ortak atfı analizi. *Scientometrics* 86 (3), 657-670. doi:10.1007/s11192-010-0313-6. doi:
- IPCC (2007). *Etkiler, adaptasyon ve kırılabilirlik. Hükümetler arası iklim değişikliği panelinin dördüncü değerlendirme raporuna çalışma grubu II'nin katkısı*. Cambridge, Birleşik Krallık: Cambridge Üniversitesi Yayınları. Erişim adresi: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2134/jeq2008.0015br>. Erişim (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2022).
- Johnstone, N., Haščić, I. ve Popp, D. (2010). Yenilenebilir enerji politikaları ve teknolojik yenilik: Patent sayılarına dayalı kanıtlar. *Environ. Resour. Econ. (Dordr)*. 45 (1), 133-155. doi:10.1007/s10640-009-9309-1
- Jordan, A., ve Huitema, D. (2014). İklim politikasında yenilikler: Buluş, yayılma ve değerlendirme politikaları. *Environ. Polit.* 23 (5), 715-734. doi:10.1080/09644016.2014.923614
- Kivimaa, P. ve Kern, F. (2016). Yaratıcı yıkım mı yoksa sadece niş desteği mi? Sürdürülebilirlik geçişleri için inovasyon politikası karşımları. *Res. Policy* 45 (1), 205-217. doi:10.1016/j.respol.2015.09.008
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wiecek, A., ve diğeri (2019). Sürdürülebilirlik geçişleri araştırması için bir gündem: Son durum ve gelecekteki yönelimleri. *Environ. Innovation Soc. Transitions* 31, 1-32. doi:10.1016/j.eist.2019.01.004
- Lee, C. C., ve Lee, C. C. (2022). Yeşil finans yeşil toplam faktör verimliliğini nasıl etkiler? Çin'den kanıtlar. *Energy Econ.* 107, 105863. doi:10.1016/j.eneco.2022.105863
- Lee, C. C., Xing, W. ve Lee, C. C. (2022). Enerji güvenliğinin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi: Ekonomik kalkınmanın kilit rolü. *Energy* 248, 123564. doi:10.1016/j.energy.2022.123564
- Liao, H., Tang, M., Luo, L., Li, C., Chiclana, F. ve Zeng, X. J. (2018). Tıbbi büyük veri araştırmalarının bibliyometrik analizi ve görselleştirilmesi. *Sürdürülebilirlik* 10 (1), 166. doi:10.3390/su10010166
- Liu, Z., Yin, Y., Liu, W. ve Dunford, M. (2015). İnovasyon sistemleri araştırmalarının entelektüel yapısını ve evrimini görselleştirmek: Bibliyometrik bir analiz. *Scientometrics* 103 (1), 135-158. doi:10.1007/s11192-014-1517-y
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N. ve Avelino, F. (2017). Sürdürülebilirlik geçişleri araştırması: Toplumsal değişim için bilimi ve uygulamayı dönüştürmek. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 42 (1), 599-626. doi:10.1146/annurev-environ-102014-021340
- López-Gunn, E., Swinkels, J., Anzaldúa, G., Bea, M., Colaço, M. C., Deksné, M., ve diğeri (2021). İklim değişikliğine uyum ve afet riskinin azaltılması için inovasyon toplulukları: Niş yaratma ve beklenti. *Sürdürülebilirlik* 13 (9), 5180. doi:10.3390/su13095180
- Magazzino, C., Mutascu, M., Sarkodie, S. A., Adedoyin, F. F. ve Owusu, P. A. (2021). İklim rejimleri arasında sıcaklık ve emisyonların ekonomik üretkenlik üzerindeki heterojen etkileri. *Sci. Total Environ.* 775, 145893. doi:10.1016/j.scitotenv.2021.145893
- Markard, J., Raven, R. ve Truffer, B. (2012). Sürdürülebilirlik geçişleri: Gelişmekte olan bir araştırma alanı ve beklentileri. *Res. Policy* 41 (6), 955-967. doi:10.1016/j.respol.2012.02.013
- McCain, K. W. (1991). Dergi literatürü aracılığıyla ekonominin haritalanması: Dergi eşleştirme analizinde bir deney. *J. Am. Soc. Inf. Sci.* 42 (4), 290-296. doi:10.1002/(sici)1097-4571(199105)42:4<290::aid-asi5>3.0.co;2-9
- Mele, M., Gurrieri, A. R., Morelli, G. ve Magazzino, C. (2021). Doğa ve iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Yenilenebilir enerji kaynakları üzerine bir LSTM deneyi. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 28 (30), 41127-41134. doi:10.1007/s11356-021-13337-3
- Mensah, C. N., Long, X., Boamah, K. B., Bediako, I. A., Dauda, L. ve Salman, M. (2018). İnovasyonun 1990-2014 yılları arasında OECD ülkelerinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25 (29), 29678-29698. doi:10.1007/s11356-018-2968-0
- Miklian, J., ve Hoelscher, K. (2020). Kırsal-kentsel iklim kaynaklı kırılabilirlikleri ele almak için girişimcilik stratejileri: Bangladeş, Dhaka'da adaptasyon ve inovasyon önlemlerinin değerlendirilmesi. *Sürdürülebilirlik* 12 (21), 9115. doi:10.3390/su12219115
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., ve Martin, B. R. (2010). Teknoloji politikası ve küresel ısınma: Neden yeni politika modellerine ihtiyaç var (ya da neden eski şifçelere yeni şarap koymak işe yaramıyor). *Res. Policy* 39 (8), 1011-1023. doi:10.1016/j.respol.2010.05.008
- Newell, R. G. (2010). İklim değişikliğinin azaltılması için inovasyon sağlanmasında piyasaların ve politikaların rolü. *Oxf. Rev. Econ. Policy* 26 (2), 253-269. doi:10.1093/oxrep/grq009
- Ortiz-Bobea, A., Ault, T. R., Carrillo, C. M., Chambers, R. G. ve Lobell, D. B. (2021). Antropojenik iklim değişikliği küresel tarımsal verimlilik yavaşlattı. *Nat. Clim. Chang.* 11 (4), 306-312. doi:10.1038/s41558-021-01000-1
- Osareh, F. (1996). Bibliyometri, atfı analizi ve ortak atfı analizi: A review of literature I. *Libri* 46 (3), 149-158. doi:10.1515/libr.1996.46.3.149
- Qamar, S., Ahmad, M., Oryani, B. ve Zhang, Q. (2022). Mikro, küçük ve orta ölçekli işletmeler tarafından güneş enerjisi teknolojisinin benimsenmesi ve yayılması: İklim değişikliğinin azaltılması için sürdürülebilir enerji. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 29, 49385-49403. doi:10.1007/s11356-022-19406-5
- Rogelj, J., Den Elzen, M., Höhne, N., Fransen, T., Fekete, H., Winkler, H., ve diğeri (2016). Paris Anlaşması iklim önerilerinin ısınmayı 2 C'nin çok altında tutmak için bir desteğe ihtiyacı var. *Nature* 534 (7609), 631-639. doi:10.1038/nature18307
- Rogge, K. S., ve Reichardt, K. (2016). Sürdürülebilirlik geçişleri için politika karşımları: Analiz için genişletilmiş bir kavram ve çerçeve. *Res. Policy* 45 (8), 1620-1635. doi:10.1016/j.respol.2016.04.004
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A. ve Turner, B. (2020). İklim değişikliği ve diğer küresel sorunlara yönelik doğa temelli çözümlerini ve sınırlarını anlamak. *Phil. Trans. R. Soc. B* 375, 20190120. doi:10.1098/rstb.2019.0120
- Shahid, S., Wang, X. J., Harun, S. B., Shamsudin, S. B., Ismail, T. ve Minhans, A. (2016). Bangladeş'in büyük şehirlerinde iklim değişikliği ve değişiklikleri: Gözlemler, olası etkiler ve adaptasyon. *Reg. Environ. Change* 16 (2), 459-471. doi:10.1007/s10113-015-0757-6
- Shaw, A., Burch, S., Kristensen, F., Robinson, J. ve Dale, A. (2014). Sürdürülebilirlik geçişinin hızlandırılması: Britanya Kolombiyası topluluklarında adaptasyon ve azaltım arasındaki sinerjilerin araştırılması. *Glob. Environ. Change* 25, 41-51. doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.01.002
- Small, H. (1973). Bilimsel literatürde ortak atfı: İki belge arasındaki ilişkinin yeni bir ölçüsü. *J. Am. Soc. Inf. Sci.* 24 (4), 265-269. doi:10.1002/asi.4630240406
- Smith, A., ve Raven, R. (2012). Korumacı alan nedir? Sürdürülebilirliğe geçişte nişleri yeniden değerlendirmek. *Res. Policy* 41 (6), 1025-1036. doi:10.1016/j.respol.2011.12.012
- Smith, A., Stirling, A. ve Berkhout, F. (2005). Sürdürülebilir sosyo-teknik geçişlerin yönetimi. *Res. Policy* 34 (10), 1491-1510. doi:10.1016/j.respol.2005.07.005
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ve diğeri (2015). Sürdürülebilirlik. Gezegensel sınırlar: Değişen bir gezegende insan gelişimine rehberlik etmek. *science* 347 (6223), 1259855. doi:10.1126/science.1259855
- Stern, N. (2006). *Stern Review: İklim değişikliğinin ekonomisi*. Londra, Birleşik Krallık: Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- Su, H. N., ve Moaniba, I. M. (2017). İnovasyon iklim değişikliğine yanıt veriyor mu? Patentler ve sera gazı emisyonlarından elde edilen ampirik kanıtlar. *Technol. Tahmin. Soc. Change* 122, 49-62. doi:10.1016/j.techfore.2017.04.017

Sun, Y., Razzaq, A., Sun, H. ve Irfan, M. (2022). Çin'de yenilenebilir enerji ve yeşil inovasyonun karbon nötrlüğü üzerindeki asimetrik etkisi: Doğrusal olmayan ARDL modelinden analiz. *Yenilenebilir. Energy* 193, 334-343. doi:10.1016/j.renene.2022.04.159

Tang, C., Xu, Y., Hao, Y., Wu, H. ve Xue, Y. (2021). Yeşil teknoloji inovasyonunda telekomünikasyon altyapı inşasının rolü nedir? Çin için firma düzeyinde bir analiz. *Energy Econ.* 103, 105576. doi:10.1016/j.eneco.2021.105576

Timilsina, G. R. (2021). İklim değişikliğine uyumun finansmanı: Uluslararası girişimler. *Sürdürülebilirlik* 13 (12), 6515. doi:10.3390/su13126515

Tompkins, E. L., ve Adger, W. N. (2005). İklim değişikliği politikasını geliştirmek için müdahale kapasitesinin tanımlanması. *Environ. Sci. Policy* 8 (6), 562-571. doi:10.1016/j.envsci.2005.06.012

Upham, P., Kivimaa, P., Mickwitz, P. ve Åstrand, K. (2014). İklim politikası inovasyonu: Sosyoteknik geçişler perspektifi. *Environ. Polit.* 23 (5), 774-794. doi:10.1080/09644016.2014.923632

Van den Bergh, J. C. (2013). Çevre ve iklim inovasyonu: Sınırlamalar, politikalar ve fiyatlar. *Technol. Tahmin. Soc. Change* 80 (1), 11-23. doi:10.1016/j.techfore.2012.08.004

Van Leeuwen, T. (2006). Sosyal bilim araştırmalarının değerlendirilmesinde bibliyometrik analizlerin uygulanması. Bundan kim faydalanıyor ve neden hala uygulanabilir. *Scientometrics* 66 (1), 133-154. doi:10.1007/s11192-006-0010-7

Wang, C., Geng, L. ve Rodriguez-Casallas, J. D. (2021). Daha yüksek iklim değişikliği risk algısı nasıl ve ne zaman daha az iklim değişikliği eylemsizliğini teşvik eder. *J. Clean. Prod.* 321, 128952. doi:10.1016/j.jclepro.2021.128952

Watson, J., Byrne, R., Ockwell, D. ve Stua, M. (2015). Çin'den dersler: Düşük karbon teknolojisi transferi ve gelişimi için teknolojik yeteneklerin oluşturulması. *İklim. Change* 131 (3), 387-399. doi:10.1007/s10584-014-1124-1. doi:10.1007/s10584-014-1124-1

Wen, H., Chen, S. ve Lee, C. C. (2023). Düşük karbonlu şehir inşasının finansman, yatırım ve toplam faktör verimliliği üzerindeki etkisi

enerji yoğun işletmeler. *Energy J.* 44 (2), 56574. doi:10.5547/01956574.44.2.hwen

Wen, H., Lee, C. C. ve Zhou, F. (2021). Yeşil kredi politikası, kredi tahsis etkinliği ve enerji yoğun işletmelerin iyileştirilmesi. *Enerji Ekonomisi.* 94, 105099. doi:10.1016/j.eneco.2021.105099

Wen, H., Lee, C. C. ve Zhou, F. (2022). Mali politika belirsizliği kurumsal inovasyon yatırımlarını nasıl etkiler? Çin'in yeni enerji endüstrisinden kanıtlar. *Enerji Ekonomisi.* 105, 105767. doi:10.1016/j.eneco.2021.105767

Wigley, T. M., ve Raper, S. C. (2001). Küresel ortalama ısınma için yüksek projeksiyonların yorumlanması. *Science* 293 (5529), 451-454. doi:10.1126/science.1061604

Yang, H. C., Feng, G. F., Zhao, X. X. ve Chang, C. P. (2022). Enerji güvensizliğinin yeşil inovasyon üzerindeki etkileri: Çok ülkeli bir çalışma. *Ekonomi. Analysis Policy* 74, 139-154. doi:10.1016/j.eap.2022.01.017

Yao, Q., Lyu, P. H., Yang, L. P., Yao, L. ve Liu, Z. Y. (2014). Sağlık bilimleri ve hizmetleri araştırmalarında mevcut performans ve gelecekteki eğilimler. *Scientometrics* 101 (1), 751-779. doi:10.1007/s11192-014-1383-7

Yu, D., Xu, Z., Pedrycz, W. ve Wang, W. (2017). Bilgi bilimleri 1968-2016: Metin madenciliği ve bibliyometrik ile retrospektif bir analiz. *Inf. Sci.* 418, 619-634. doi:10.1016/j.ins.2017.08.031

Yu, Y., Chen, X. ve Zhang, N. (2022). İnovasyon ve enerji verimliliği: Çin'deki yenilikçi şehir pilot politikası üzerine ampirik bir çalışma. *Technol. Tahmin. Soc. Change* 176, 121430. doi:10.1016/j.techfore.2021.121430

Zhao, S., Peng, D., Wen, H. ve Wu, Y. (2022). Dijital ekonominin yeşil toplam faktör enerji verimliliği üzerindeki doğrusal olmayan ve mekansal yayılma etkileri: Çin'deki 281 şehirden elde edilen kanıtlar. *Çevre Bilimi. Sci. Pollut. Res. Int.* doi:10.1007/s11356-022-22694-6

Zhou, F., ve Wang, X. (2022). Çin'de karbon emisyonu ticareti programı ve yeşil teknoloji inovasyonu: Yeni bir yapısal ekonomi perspektifi. *Ekonomi. Analiz Politikası* 74, 365-381. doi:10.1016/j.eap.2022.03.007